



Digitized by the Internet Archive
in 2024

Message Key p. 249.

ENCYCLOPÉDIE MYCOLOGIQUE

XXV

ENCYCLOPÉDIE MYCOLOGIQUE

- Vol. I. — **Le genre *INOCYBE***, précédé d'une introduction générale à l'étude des *Agarics ochrosporés*, par Roger HEIM. — 1931, 430 pages, 220 figures, 35 planches coloriées (880 figures).
- Vol. II. — **Les Champignons parasites et les Mycoses de l'homme**, avec Index glossologique et Table méthodique des Champignons parasites et infectieux, par Paul VUILLEMIN. — 1931, 292 pages, 140 figures.
- Vol. III, IV, V. — **Traité de Pathologie végétale**, par Gabriel ARNAUD et Madeleine ARNAUD. — Tome I. Introduction. Maladies de la Vigne, des Arbres fruitiers, du Fraisier et des Cultures méditerranéennes. — 1931, 2 volumes, 1900 pages, 702 figures avec Atlas de 34 planches coloriées.
- Vol. VI. — **Les Actinomyces du groupe *Albus***, par Jacques DUCHÉ. — 1934, 377 pages, 20 figures, 4 planches.
- Vol. VII. — **Le genre *GALERA* (Fries) Quélet**, par R. KÜHNER. — 1935, 239 pages, 75 figures.
- Vol. VIII. — **Les Urédinées (ou Rouille des Végétaux)**. Etude morphologique et biologique des Champignons de ce groupe, qui vivent en Europe, Asie occidentale, Afrique septentrionale, par A. L. GUYOT, Tome I : Genre *Uromyces*.
a) Espèces parasites des plantes appartenant aux familles des Graminées, Cypéracées, Juncées, Renonculacées, Polygonacées, Ombellifères, Campanulacées. — 1938, 439 pages, 83 figures et cartes.
- Avec supplément : ***Uredineana*** (Recueil d'études systématiques et biologiques sur les Urédinées du Globe), réunies par A. L. GUYOT, avec la collaboration de MM. R. MAIRE (Algérie), P. DIETEL et H. POEVERLEIN (Allemagne), C. G. C. CHESTERS et M. WILSON (Iles Britanniques), R. M. NATTRASS (Chypre), E. DUCOMET, E. FOEX et A. MAUBLANC (France), J. POLITIS (Grèce), G. MALENÇON (Maroc), I. JORSTAD (Norvège), T. RAYSS (Palestine), MANOEL DE SOUZA DA CAMARA et A. GONÇALVES DA CUNHA (Portugal), Th. SAVULESCU (Roumanie), E. GAUMANN et Eug. MAYOR (Suisse), Rich. PICBAUER (Tchécoslovaquie), Ch. CHABROLIN (Tunisie). — Tome I (1938). — 1939, 205 pages, 11 figures.
- Vol. IX. — **Clés des Mucorinées (Mucorales)**, par N. A. NAUMOV, Traduit sur la 2^e édition russe avec des notes additionnelles de l'auteur, par S. BUCHET et J. MOURAVIEV. — 1938, 274 pages, 83 figures.
- Vol. X. — **Le genre *MYCEVA* (Fries)**. Etude cytologique et systématique des espèces d'Europe et d'Amérique du Nord, par R. KÜHNER. — 1938, 710 pages, 239 figures.
- Vol. XI. — **Les *Fusarium* et *Cylindrocarpon* de l'Indochine**, par F. BUGNICOURT. — 1939, 207 pages, 36 figures, 6 planches en phototypie, 4 planches coloriées.
- Vol. XII. — **Les maladies des plantes cultivées à Madagascar**, par G. BOURIQUET. — 1946, 346 pages, 230 figures, 41 planches en phototypie, 7 planches coloriées, portrait du Dr DELACROIX.

(Suite verso du titre).

LES GENRES SORDARIA ET PLEURAGE

Leurs affinités systématiques

Introduction à la classification des Ascomycètes lagynocarpes

PAR

Claude MOREAU

Docteur ès-Sciences

Préface de Roger HEIM

Membre de l'Institut
Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle

79 figures



PAUL LECHEVALIER

ÉDITEUR

12, RUE DE TOURNON, 12

PARIS (VI^e)

1953



ENCYCLOPÉDIE MYCOLOGIQUE (suite)

Vol. XIII. — **Uredineana** (Recueil d'études systématiques et biologiques sur les Urédinées du Globe) réunies par A. L. GUYOT avec la collaboration de HAGEN, KUHNHOLTZ-LORDAT, MAYOR. Tome II, 1946, 248 pages, 5 figures.

Vol. XIV. — **Les Agaricales**. Classification, révision des espèces, iconographie et comestibilité. — Agaricaceae, par P. KONRAD et A. MAUBLANC, 1948, 469 pages, portrait de † P. KONRAD.

Vol. XV. — **Les Urédinées**, par A. L. GUYOT. Tome II. Genre *Uromyces*.

b) Espèces parasites des plantes appartenant aux familles des Liliacées. Amaryllidacées, Iridacées, Chénopodiacées, Plombaginées, Composées, Rosacées, Géraniacées, Primulacées, Scrophulariacées, Valérianacées. — 1951, 331 pages, 72 figures et cartes.

Avec supplément :

Vol. XVI. — **Uredineana** (Recueil d'études systématiques et biologiques sur les Urédinées du Globe), réunies par A. L. GUYOT, avec la collaboration de MM. J. C. LINDQUIST (République Argentine), G. DUPIAS, R. HEIM, G. KUHNHOLTZ-LORDAT, M. MASSENOT, A. MAUBLANC, J. MONTÉGUT, A. SACCAS (France), J. POLITIS (Grèce), G. MALENÇON (Maroc), I. JORSTAD (Norvège), T. RAYSS (Palestine), M. DE SOUZA DA CAMARA, A. LOPES BRANQUINHO DE OLIVEIRA et A. CONÇALVES DA CUNHA (Portugal). Tr. SAVULESCU (Roumanie), Th. ARWIDSSON (Suède), E. GAUMANN et Eug. MAYOR (Suisse). Tome III, 1951, 450 pages, figures.

Vol. XVII. — **Phytopathologie des pays chauds**, par L. ROGER. Tome I, 1951, 1 126 pages, 153 figures.

Vol. XVIII. — **Phytopathologie des pays chauds**, par L. ROGER. Tome II, 1953, 1 130 pages, 208 figures.

Vol. XIX. — **Phytopathologie des pays chauds**, par L. ROGER. Tome III, 1953.

Vol. XX. — **Les Agaricales**. Classification, révision des espèces, iconographie et comestibilité. Tome II : Russulacées, Hygrophoracées, Gomphidiacées, Paxillacées, Bolétacées et Addenda au Tome I, 1952, 201 pages.

Vol. XXI. — **La description des champignons supérieurs**. Technique descriptive et Vocabulaire du Descripteur, par Marcel JOSSEMAND, 1953, 338 pages, 232 figures.

Vol. XXII-XXIII. — **Les Champignons**. Physiologie, morphologie, développement et systématique, par Fernand MOREAU, Professeur à la Faculté des Sciences de Caen. 1952-53, 2 volumes, 2.060 pages et index, 1.300 figures.

Vol. XXIV. — **Uredineana** (Recueil d'études systématiques et biologiques sur les Urédinées du Globe). Tome IV, 1953, réunis par A. L. GUYOT, 1953, 527 pages et index, figures, 11 planches.

Vol. XXV. — **Les genres SORDARIA et PLEURAGE**, par Claude MOREAU, Docteur ès-sciences. Museum d'Histoire Naturelle, 1953, 331 pages.

PRÉFACE

M. Claude MOREAU a soutenu récemment et brillamment, auprès de la Faculté des Sciences de Paris, une thèse de doctorat d'Etat concernant la mycologie pure et descriptive, dont une partie du manuscrit a pu faire l'objet de la publication qui suit grâce au louable effort de l'éditeur M. Paul LECHEVALIER : une fois encore celui-ci doit être remercié pour le précieux appui qu'il consent à la cause des sciences naturelles dans notre pays.

Ainsi s'ajoute à de nombreux autres travaux, suggérés, suivis et réalisés au Muséum National d'Histoire Naturelle, un mémoire de valeur qu'un jury compétent, appartenant à la Sorbonne, a bien voulu examiner et apprécier. Les naturalistes du Muséum enregistrent ainsi, avec satisfaction et gratitude, une pareille sanction due à ceux des Professeurs de Botanique de la Sorbonne qui reconnaissent le droit aux chercheurs du Muséum de solliciter le jugement de leurs collègues ou de leurs anciens Professeurs de la Faculté des Sciences.

Un tel échange entre d'une part la recherche pure et appliquée poursuivie dans l'Etablissement qui a conservé dans le monde, pour tout ce qui touche à l'Histoire Naturelle, une place privilégiée, et d'autre part le haut enseignement universitaire d'une Faculté dont la position reste pareillement renommée, ne peut que servir les intérêts de la Science, dans une capitale où la centralisation des études et la densité des chercheurs ne permettent d'éviter ni la faiblesse de certaines disciplines, ni les lacunes dans quelques spécialités. Une telle collaboration, en effet, si elle devait faire place quelque jour à une tout autre et intransigeante opinion, ne pourrait que fâcheusement desservir la cause des sciences biologiques, en premier lieu de la Botanique.

Le diplôme de doctorat vaudra ce que, non seulement les auteurs, mais les jurys en feront. Le fait même que des Etablissements supérieurs de recherche et d'enseignement acceptent de livrer à l'arrêt des Facultés des Sciences, et particulièrement de celle de Paris, des

travaux issus de leurs propres Maisons, études qui parfois s'appliquent à des spécialités dont celles-ci ont pratiquement le monopole, montre bien, justement, la haute appréciation qui est apportée à la valeur d'un tel diplôme. Ni le Muséum, ni le Collège de France n'ont estimé utile jusqu'ici de faire valoir pour eux-mêmes le principe d'un grade, analogue au doctorat, dont ces Etablissements auraient l'entière responsabilité de l'estimation. Ils ont considéré, et persistent à croire, que la consanguinité prépare souvent l'affaïssement d'un organisme, et un hommage ou une critique venus de l'extérieur leur apparaissent comme un plus sûr enrichissement. C'est là un concept qui se retrouve, par exemple, dans cette heureuse coutume qui permet de faire sanctionner, ou au contraire de remettre en cause, par la haute autorité de l'Académie des Sciences, le premier choix, proposé au Ministre, d'un titulaire désigné par une assemblée restreinte de Professeurs pour occuper une chaire de ces deux mêmes établissements. Une semblable appréciation, venue de l'extérieur, renforce la valeur tirée d'une telle désignation. Louable principe qui sert une tradition au lieu de l'étouffer.

Ainsi, en soumettant au verdict de trois professeurs de la Sorbonne un travail de recherche dont l'objet se confond avec une compréhension renouvelée de la Systématique, mon collaborateur, M. Claude MOREAU, n'a fait que se conformer à une habitude que jusqu'ici le Muséum, et depuis un demi siècle, la chaire de Cryptogamie de cet établissement, ont suivi avec empressement, honorant de leur opinion la valeur de la sentence flatteuse des collègues de la Faculté des Sciences, qui, d'ailleurs, plus d'une fois, ont appelé à siéger parmi eux le Professeur responsable du Laboratoire où s'était édifié un tel travail : je ne fais que rappeler ici, avec la mélancolie qui s'attache à un déjà lointain souvenir, la soutenance de thèse à laquelle mon vieux Maître Louis MANGIN assistait en 1931, à côté de Marin MOLLIARD, d'Etienne RABAUD et de Charles MAUGUIN.

Car le Muséum maintient en France la tradition qui est à la base même de l'enseignement véritable de la Nature, dont en général l'homme et en particulier le chercheur — quel qu'il soit — n'ont jamais eu tant besoin d'autre part de se rapprocher. De quoi est-elle faite ? Du souci constant de conserver le contact avec la vie, et de transposer la Nature au Laboratoire, sous sa forme la plus intime, la plus vraie ; de la nécessité de prolonger ainsi l'analyse du vivant par le résultat expérimental. Ce fut là le point de départ qui nous a guidé quand, il y a vingt ans, nous amorçâmes le déroulement de cette Mycothèque vivante, que bien des collaborateurs par la suite

devaient enrichir et qu'ils augmentent chaque jour, collection dans laquelle M. Claude MOREAU a apporté sa louable part.

Il a su poursuivre, par la curiosité née d'une vocation précoce, cet apprentissage de naturaliste complet qui s'efforce de ne rien laisser dans l'ignorance de l'identité, qui reste à l'affût de chaque nouveauté, qui ouvre ses yeux à la lumière de chaque objet; examine, dissèque, compare et nomme, enregistrant chaque pièce dans son inventaire personnel de connaissances, et qui, sans cesse parcourant le terrain, ne perd jamais le contact avec la forêt. Puis, peu à peu, il a su distinguer le domaine vers lequel ses préférences s'accusaient. Dans ce vaste groupe des Pyrénomycètes, où, pas à pas et d'un œil sûr, il pénètre, la famille des Sordariacés lui a apporté l'objet même de ce premier travail d'ensemble, cette thèse de doctorat dont la raison s'applique surtout à mesurer la force du souffle d'un chercheur et son aptitude à continuer jusqu'à la cime une longue marche parfois découragée. Ces champignons, la plupart fimicoles, ont ainsi donné à M. Claude MOREAU l'occasion incomparable de transporter au Laboratoire de ces multiples reliefs disputés aux amateurs de jardinage, aux cultivateurs de Psalliotés et aux paysans prévoyant les flambées dans l'âtre, aux approches de l'hiver. C'est ainsi que le Laboratoire de Cryptogamie vit fleurir, dans les cristallisoirs, sur les traces mortes et curieusement disproportionnées qu'abandonnent les animaux les plus variés, de la souris à l'éléphant, toute une multitude de microscopiques et étranges fleurs vivantes qu'accompagnait parfois la levée éphémère des parasols fondants de Coprins ou de quelque autre Agaric des fientes. A partir de ce matériel vivant, M. Claude MOREAU a réalisé des cultures pures, qui ont été la meilleure source de ses études. Déjà la Nature lui avait offert, au cours de multiples herborisations, ses Sordariées sauvages. Et tout près de sa table de travail, les stalles d'herbiers du Muséum lui apportaient l'amasement méthodique des collections mortes. La bibliothèque enfin, dans une pièce voisine, lui ouvrait ses fiches. Il lui restait à travailler sans relâche. Ce qu'il a fait.

De cet ensemble de pérégrinations, concentrées vers l'objectif du microscope, de cette vision traduite par le dessin, des mensurations, des comparaisons réalisées avec le concours des livres, M. Claude MOREAU a tiré une excellente monographie de deux des genres essentiels dont est faite cette famille discrète de Champignons. Mais il a eu aussi le grand mérite, tout au long de ses examens de descripteur consciencieux, de saisir des particularités d'ordre physiologique sur lesquelles il pourrait s'appesantir aujourd'hui ou que d'autres chercheurs reprendront : facteurs agissant sur le déterminisme de la for-

mation des périthèces, phénomènes antagonistes dans les cultures mixtes — notamment cette intéressante observation qui établit l'influence d'une bactérie sur la fructification d'un *Pleurage* —, phénomènes phototropiques, mutations en cultures.

Par cet ensemble de préoccupations variées, enrichissant un travail avant tout descriptif, M. Claude MOREAU a montré qu'il rejoignait la fructueuse Ecole des naturalistes modernes pour lesquels la Systématique est non seulement une langue mais une pensée, non seulement une porte mais une fenêtre, non seulement une méthode mais une synthèse, non seulement un moyen mais une fin.

Roger HEIM,

Membre de l'Institut
Directeur du Muséum National
d'Histoire Naturelle.

INTRODUCTION

*« Dieu forma de la terre tous les animaux des champs
« et tous les animaux du ciel, et il les fit venir vers
« l'homme, pour voir comment il les appellerait, et afin
« que tout être vivant portât le nom que lui donnerait
« l'homme. Et l'homme donna des noms... »*

(Genèse, Chap. 2, v. 19-20).

Le premier systématicien était né. On comprend mal alors que les Sciences de la nature, celles qui touchent l'homme le plus directement, par tous ses sens, n'aient pas fait depuis de nombreux millénaires les mêmes progrès que les sciences dites abstraites. Pourquoi l'homme, qui a poussé très loin ses investigations sur le calcul intégral et sur la recherche des nombres imaginaires, s'est-il penché si longtemps vers la nature avec des yeux de poète, d'amoureux, à moins que ce ne soit en collectionneur maniaque, au lieu d'essayer de la comprendre en elle-même et pour elle-même ? Pendant longtemps les naturalistes ont été excusables : tandis que les mathématiciens ne jonglent qu'avec quelques inconnues, le naturaliste devrait en envisager un très grand nombre ; il n'est même pas toujours en mesure de toutes les découvrir. Aussi s'est-il limité à un inventaire aride et fastidieux de ce qui l'entourait.

C'est pourquoi la systématique est souvent considérée comme une science ancienne et périmée. Elle n'était envisagée que sous son seul aspect organographique ou morphologique et les auteurs anciens n'utilisaient à cette fin que des collections mortes, desséchées ou, plus rarement, conservées dans l'alcool. Les moyens d'étude réduits des systématiciens de jadis leur faisaient croire essentiels les caractères les plus visibles, mais empêchaient toute étude intime de l'organisme présent sous leurs yeux. Mais, sous des impulsions diverses, la biologie s'est insérée peu à peu dans le domaine de la systématique, de sorte que loin d'être une science morte elle devient au contraire le fondement même de toutes les sciences biologiques. S'il demeure utile, parfois indispensable, d'avoir recours à l'examen d'échantillons d'herbier,

toutes les fois que cela est possible, le systématicien moderne suivra la vie de l'organisme qu'il étudie. Cela est particulièrement vrai lorsqu'il s'agit de champignons saprophytes s'obtenant en culture : il est alors aisé d'étudier sous des aspects variés, au laboratoire, la cryptogame intéressante, sa variabilité, son polymorphisme qui permettront l'établissement de la synonymie d'espèces jadis considérées comme différentes, le développement de ses divers organes et notamment la formation des fructifications, le mode de dissémination des spores, l'hérédité des souches, etc... Toutes les anomalies seront notées soigneusement, elles pourront même être provoquées, ce qui donnera de précieux renseignements pour le rapprochement des espèces, voire même des genres. Ainsi, se fondant sur la biologie, la physiologie, la cytologie, la génétique, la systématique cessera d'être une science statique pour apparaître comme une science dynamique ; alors seulement pourront être mis en évidence les caractères fondamentaux d'une classification plus naturelle.

C'est dans cet esprit que nous avons entrepris l'étude de deux genres de Champignons Ascomycètes : les genres *Sordaria* et *Pleurage*. Leurs représentants ont été réunis avec d'autres Champignons, au sein de la famille des Sordariacées. Sous ce nom ont été groupés, souvent confusément d'ailleurs, des genres hétéroclites dont le rapprochement n'est dû qu'à l'écologie commune et à une place trop grande accordée à certains caractères morphologiques secondaires. Après avoir esquissé un bref historique des principales classifications des Ascomycètes lagynocarpes et indiqué les éléments de base adoptés par les divers auteurs, nous essaierons d'ordonner la conception traditionnelle de la famille des Sordariacées en considérant les limites à accorder aux genres *Sordaria*, *Pleurage*, *Hypocopra*, *Delitschia*, *Sporormia*, *Sporormiella*, *Pleophragmia*.

Nous indiquerons sommairement les techniques que nous avons utilisées, tant pour l'obtention du matériel que pour son examen.

Nous donnerons ensuite une étude détaillée des genres *Sordaria* et *Pleurage* en insistant sur les caractères ayant une importance systématique particulière, non seulement ceux de la morphologie (diverses modalités du mycélium, paroi du périthèce, appareil apical de l'asque, histoire de l'ascospore et de ses appendices), mais aussi de la cytologie (caractères des vacuoles, des globules lipidiques et des noyaux), de la biologie (comparaison des caractères culturels, production des périthèces, etc...), de la génétique (homo-et hétérothallisme, possibilités de mutations) et de l'écologie (habitat, adaptation, expulsion des

ascospores) qui viennent utilement confirmer les rapprochements ou les désaccords fournis par la seule morphologie et apporter ainsi un fondement plus solide à la systématique.

Ayant nettement mis en évidence les différences entre les genres *Sordaria* et *Pleurage*, nous montrerons combien les *Hypocopra* d'une part, les *Delitschia* et *Sporormia* d'autre part, sont éloignés des deux genres précédents et peuvent être rapportés à d'autres familles.

Enfin, nous rapprocherons les *Neurospora*, *Gelasinospora*, *Coniochaeta* des *Sordaria*, et les *Bombardia*, *Triangularia*, des *Pleurage* ; on verra ainsi peu à peu s'esquisser les limites nouvelles de la famille des Sordariacées.

Il nous est particulièrement agréable de remercier M. le Professeur Roger HEIM, Membre de l'Institut, Directeur du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, qui nous a accueilli avec une si grande bienveillance et n'a cessé de nous encourager dans nos recherches.

Des remerciements affectueux doivent être adressés à nos parents : M. le Professeur et M^{me} Fernand MOREAU qui ont éveillé en nous le goût de la Mycologie, l'amour du travail et de la recherche désintéressée.

Le service de détermination de Champignons coloniaux dont nous avons été chargé nous a permis l'observation de diverses espèces tropicales qui a utilement complété notre étude de Champignons métropolitains. Que M. le Directeur de l'Office de la Recherche Scientifique Outre-mer, qui nous a confié ce service, soit ici particulièrement remercié.

Nous présentons à M. le Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle l'expression de nos vifs remerciements pour la bourse qu'il a bien voulu nous attribuer.

Nos collègues et amis G. RIZET, G. MOREL, et M. LOCQUIN nous ont maintes fois prodigué des conseils techniques ; qu'ils trouvent ici l'expression de notre reconnaissance.

Qu'il nous soit enfin permis de réserver dans nos remerciements une place toute particulière à notre collaboratrice de chaque jour, M^{me} Mireille MOREAU ; son aide nous fut toujours précieuse tant dans nos recherches que dans l'exécution définitive de la plupart des dessins qui illustrent ce travail (1).

1. La plus grande partie de cet ouvrage constitue un fragment du mémoire que nous avons présenté le 30 mars 1950 devant la Faculté des Sciences de Paris en vue d'obtenir le grade de Docteurs-Sciences. Il bénéficie des conseils qu'ont bien voulu nous prodiguer les membres de notre jury : MM. les Professeurs PLANTEFOL, MANGENOT et FELDMANN.

CHAPITRE I

Historique de la classification des Ascomycètes lagynocarpes

On désigne sous le nom d'Ascomycètes des Champignons caractérisés par la présence de spores enfermées dans des asques. Les Ascomycètes lagynocarpes sont ceux dont les fructifications sont généralement lagéniformes, ne s'ouvrant que par une faible ouverture (ostiole ou pore), par opposition aux Ascomycètes discocarpes à fructifications cupuliformes, largement ouvertes. Nous préférons le terme « lagynocarpes » à celui de « Pyrénomycètes » qui a souvent été utilisé pour désigner de tels Champignons, mais qui a très fréquemment été pris dans un sens restreint.

Une revue des travaux concernant la classification de ce vaste groupe nous semble indispensable pour la recherche de bases solides devant servir à l'édification d'une systématique qui tiendrait essentiellement compte des affinités naturelles de ces organismes.

Nous ne ferons que citer pour mémoire les travaux anciens de MICHELI (1729), LINNÉ (1735), les bonnes observations microscopiques de HEDWIG (1779-1797), les figures souvent excellentes de BULLIARD (1791-1798) et les ouvrages renommés de PERSON (1801), les intéressants travaux de CORDA (1837-1842), MONTAGNE (1833-1860), LÉVEILLÉ (1825-1863). Ces auteurs font figure de précurseurs ; leurs moyens d'investigations étaient fort réduits. Il faut arriver à LINK (1809 et 1815), NEES VON ESENBECK (1817) et surtout FRIES (1815-1818 et 1821-1823) pour voir se préciser les caractères nécessaires à l'établissement de grandes divisions parmi les Champignons.

BRONGNIART (1825) nous a laissé une mise au point des résultats obtenus au cours du premier quart du siècle dernier :

Dans la famille des Hypoxylées (= Pyrénomycètes de FRIES, = *Xylomyces* de WILLDENOW) sont réunies les formes munies d'un « réceptacle coriace ou ligneux, renfermant des thèques ou rarement des spo-

rules nues qui s'échappent par son orifice sous la forme d'un mucilage ou rarement d'une poussière ».

Trois tribus y sont distinguées :

1. **Sphaeriacées** : Réceptacle s'ouvrant par un pore ou une fente ; thèques s'échappant par l'orifice.
2. **Phacidiaées** : Réceptacle s'ouvrant par plusieurs fentes ou valves ; thèques fixées, persistantes.
3. **Cytisporées** : Réceptacle s'ouvrant par un orifice arrondi ; thèques nulles, sporules nues.

Des divers genres répartis dans ces tribus, le genre *Sphaeria* est de loin le plus important et FRIES (1823) le subdivise en sections, séries, etc., en se fondant essentiellement sur les caractères du péri-thèce (1).

En 1851 un grand élan est donné à l'étude des Ascomycètes par la découverte de TULASNE : la présence de spermogonies et spermaties à la fois chez les Lichens et les Ascomycètes, découverte confirmée dans des travaux ultérieurs (1853, 1856).

Les recherches de DE BARY (1863), CORNU (1876) et BREFELD (1891) ont précisé les notions de reproduction chez les Ascomycètes, mais c'est dans leur ouvrage admirablement illustré que les frères TULASNE (1865) établissent indiscutablement le polymorphisme de ces Champignons.

C'est à FÜSTING (1867) que revient le mérite d'avoir étudié le premier le développement de Sphaeriales stromatiques.

Jusqu'à FÜCKEL (1869) et NITSCHKE (1869), les formes à périthèces (renfermant des asques) et les formes à pycnides (renfermant des spores libres) ont été confondues.

La classification adoptée par SACCARDO (notamment 1882-1883) est, dans ses grandes lignes, celle de FRIES et de FÜCKEL ; mais, se fondant sur les caractères des spores, il établit dans les groupes antérieurement délimités des subdivisions, sans doute artificielles, mais qui facilitent souvent les déterminations ; c'est là une idée qui, dès 1845, avait été émise par CASTAGNE pour le genre *Sphaeria*. SACCARDO reconnaît :

1. Allantosporées : Spores cylindriques, allantoïdes, continues, hyalines ou olivâtres.

(1) CESATI et DE NOTARIS (p. 220, 1863) ont restreint ce genre aux seules espèces possédant des périthèces superficiels ou partiellement enfoncés et des ascospores tri- à pluriséptées, de couleur sombre. Dans le Sylloge Fungorum de SACCARDO (1882) il a été réservé au résidu des *Sphaeriaceae imperfecte cognitae*.

2. Phaeosporées : Spores ovoïdes ou subnaviculaires, continues, brunes ou fuligineuses.
3. Hyalosporées : Spores ovoïdes, oblongues ou fusoides, continues, hyalines ou subhyalines.
4. Hyalodidymées : Spores ovoïdes, oblongues ou fusoides, 1-septées, hyalines ou subhyalines.
5. Phaeodidymées : Spores ovoïdes, oblongues ou fusoides, 1-septées, fuligineuses ou d'un olivacé très foncé.
6. Phaeophragmiées : Spores oblongues ou fusoides, 2-pluriseptées, olivacées, couleur de miel ou fuligineuses.
7. Hyalophragmiées : Spores oblongues ou fusoides, 2-pluriseptées, hyalines.
8. Dictyosporées : Spores ovoïdes, oblongues ou subfusoides, cloisonnées transversalement et longitudinalement, brunes, très rarement hyalines.
9. Scolécosporées : Spores bacillaires ou filiformes, souvent de la longueur de l'asque, guttulées ou cloisonnées, hyalines ou jaunâtres.

La classification proposée par ENGLER et PRANTL (1897) est une de celles qui sont actuellement les plus utilisées. Elle est identique à celle que WINTER (1887) avait adoptée dans le Rabenhorst's Kryptogamen Flora et LUERSSEN (1891) dans le Handbuch für Pflanzensammler de Udo DAMMER. Ses grandes divisions sont les suivantes :

ASCOMYCÈTES

1. Asques renfermant un nombre variable de spores, en général polysporés...
..... I. HÉMIASCÉES. *Hémiascinéés*.
1. Asques renfermant typiquement un nombre défini de spores, puissance de 2 (2, 4, 8, 16, 32, etc...)..... II. EUASCÉES.
2. Asques isolés, non réunis en fructifications propres et sans enveloppe particulière.
3. Asques complètement isolés ou formés sur des filaments mycéliens, à divers niveaux..... *Protoascinéés*.
3. Asques côte à côte, formant un hyménium indéfini. *Protodiscinéés*.
2. Asques réunis en un hyménium formant une fructification propre.
4. Asques réunis en une couche hyméniale plate qui est délimitée par une enveloppe externe.
5. Couche hyméniale libre à maturité..... *Discomycètes*. (*Helvellinées*, *Pezizinées*, *Phacidinées*, *Hystériinées*).
5. Couche hyméniale toujours enclose dans une fructification.....
..... *Tuberinées*.
4. Asques à divers niveaux ou en paquets, enveloppés d'une enveloppe propre.
6. Asques à divers niveaux, remplissant toute la fructification.....
..... *Plectascinées*.

6. Asques en paquets, occupant l'intérieur de la fructification comme un noyau *Pyrenomycétinées*..

Le groupe des Pyrénomycètes est étudié par LINDAU qui le divise comme suit :

Il y distingue :

PYRÉNOMYCÈTES

1. Périthèces sphériques, demeurant clos ou ne s'ouvrant que tardivement par un pore PÉRISPORIALES.
2. Périthèces plus ou moins sphériques, astomes ou s'ouvrant par brisure irrégulière à l'apex.
3. Mycélium aérien blanc, fructifications munies d'appendices, forme imparfaite du genre *Oidium* *Erysibacées*..
3. Mycélium aérien absent ou de couleur sombre, fructifications sans appendice, forme imparfaite différente des *Oidium* *Périsporiacées*..
2. Périthèces aplatis en bouclier, avec une ouverture ronde à l'apex. *Microthyriacées*..
1. Périthèces sphériques ou ellipsoïdes, à ostiole différenciée.
4. Périthèces mous, de couleur vive ou incolores, rarement brunâtres, jamais noirs ni coriaces HYPOCRÉALES.
5. Périthèces enfoncés dans le substratum, puis érompant. *Hyponectriées*..
5. Périthèces avec ou sans stroma, jamais enfoncés dans le substratum.
6. Stroma filamenteux, jamais charnu. Périthèces entre ou sur les filaments *Hypomycétées*..
6. Stroma absent ou charnu.
7. Spores de couleur foncée. Périthèces entièrement libres sur le substratum, le plus souvent isolés *Mélanosporées*..
7. Spores hyalines ou tout au plus jaunâtres ou rougeâtres.
8. Périthèces sans stroma ou reposant sur un stroma charnu *Nectriées*..
8. Périthèces enfoncés dans un stroma charnu.
9. Spores non filiformes, périthèces bien nets à demi ou complètement enfoncés dans un stroma *Hypocrées*..
9. Spores filiformes, périthèces sans limites nettes, complètement enfoncés dans un stroma *Clavicipitées*..
4. Périthèces absents ou présents et durs, de couleur sombre.
10. Fructifications sans périthèce, formées dans un stroma DOTHIDÉALES.
une seule famille *Dothidéacées*..
10. Fructifications avec des périthèces nettement différenciés, coriaces, durs ou carbonacés, avec ou sans stroma SPHAERIALES.
11. Fructifications libres, sans stroma ou à demi enfoncées dans un tissu filamenteux lâche ou reposant sur un stroma.
12. Périthèces à paroi mince. Asques rapidement diffluents.
13. Fulcres autour de l'ostiole, fructifications toujours superficielles, des conidiophores présents sur le mycélium ou près de l'ostiole *Chaetomiacées*..

- 13. Fructifications rarement libres, presque toujours enfoncées, en général fimicoles, rarement avec des conidiophores, toujours sans fulcres *Sordariacées*.
- 12. Périthèces coriaces ou carbonacés.
- 14. Fructifications complètement libres ou dont la base est à peine enfoncée dans le substratum ou dans un stroma.
- 15. Stroma absent filamenteux ou feutré.
- 16. Ostiole jamais allongée mais simplement papilliforme *Sphaeriacées*.
- 16. Ostiole plus ou moins longue, souvent poilue *Ceratostomatacées*.
- 15. Stroma présent.
- 17. Stroma indéfini, fructifications en amas ou éparses, non lagéniformes et non infundibuliformes au sommet..... *Cucurbitariacées*.
- 17. Stroma petit, bien délimité; fructifications disposées en rangées ou en amas arrondis, lagéniformes, infundibuliformes au sommet *Corynéliacées*.
- 14. Fructifications à base plus ou moins enfoncée dans le substratum, libres à la partie supérieure.
- 18. Ostiole arrondie *Amphisphaeriacées*.
- 18. Ostiole aplatie latéralement..... *Lophiostomatacées*.
- II. Fructifications sans stroma mais enfoncées dans le substratum et érompantes seulement par l'ostiole ou enfoncées dans un stroma.
- 19. Périthèces sans stroma, formés dans le substratum, érompantes seulement tardivement, parfois réunis au sommet par un clypeus.
- 20. Asques non épaissis au sommet, s'allongeant à maturité.
- 21. Périthèces charnus-coriaces. Ostiole aplatie, courte.
- 22. Asques réunis en bouquets, sans paraphyses *Mycosphaerellacées*.
- 22. Paraphyses présentes, asques non en bouquets ... *Pléosporacées*.
- 21. Périthèces carbonacés ou coriaces épais. Spores de grande taille, généralement avec enveloppe mucilagineuse ... *Massariacées*.
- 20. Asques en général épaissis au sommet qui est traversé d'un pore. Ostiole généralement allongée en long bec, rarement conique.
- 23. Fructifications sans clypeus..... *Gnomoniacées*.
- 23. Fructifications avec clypeus *Clypéosphaeriacées*.
- 19. Périthèces enfoncés dans un stroma.
- 24. Stroma dans le substratum et en mélange avec lui. Fructifications enfoncées dans l'écorce ou le bois transformé en stroma.
- 25. Fructifications conidiennes : pycnides *Valsacées*.
- 25. Fructifications conidiennes : coussinet plat *Mélanconidacées*.
- 24. Stroma formé surtout de filaments fongiques. Fructifications enfoncées.
- 26. Ascospores petites, cylindriques, unicellulaires, généralement courbes (réniformes), hyalines ou brun clair .. *Diatrypacées*.

26. Ascospores d'un autre aspect.

27. Ascospores assez grandes, uni- à pluricellulaires, hyalines ou brunes. Conidies formées dans des cavités du stroma...
..... *Mélogrammatacées*.

27. Ascospores unicellulaires (rarement bicellulaires), brun-noir. Conidies en coussinets à la surface des jeunes stromas...
..... *Xylariacées*.

Dans son « Essai de Classification naturelle des Pyrénomycètes » JACZEWSKI (1893) critique avec juste raison les classifications fondées sur des caractères instables tels que la couleur et la consistance des périthèces ; il accorde par contre une grande importance au stroma dont il précise la définition ; il répartit ainsi les genres jadis placés parmi les Hypocréacées entre diverses familles : les *Nectria* trouvent place dans les Cucurbitariées, les *Melanospora* dans les Cérastostomées, les *Polys-tigma*, *Cordyceps*, *Claviceps*, *Epichloë*, *Hypocrea* parmi les Dothidéacées ; il reconnaît cependant que des liens peuvent unir des genres « simples » (sans stroma) et des genres « composés » (avec stroma) : ainsi *Rosellinia* et *Hyphoxylon* d'une part, *Diaporthe* et *Gnomonia* d'autre part. JACZEWSKI arrive ainsi à une classification quelque peu curieuse qui comporte 19 familles :

I. **Pyrénomycètes simples** : Erysiphées, Capnodiées, Chaetomiées, Trichosphaeriées, Mélanommées (y compris Sordariées), Cérastostomées, Amphisphaeriées, Lophiostomacées, Hystériacées, Sphaeriacées, Massariées, Gnomoniées, Calosphaeriées.

II. **Pyrénomycètes composés** : Cucurbitariées, Valsées, Diatrypées, Xylariées, Dothidéacées, Tubéracées.

LINDAU (1897) avait indiqué que la seule façon d'introduire de l'ordre dans la classification des Ascomycètes consiste à procéder à l'étude de l'histoire de leur développement. C'est ce qui paraît avoir été compris par VON HÖHNEL. Ses nombreux travaux sont difficiles à résumer ; il s'agit de l'étude de plusieurs milliers d'espèces, sans ordre logique et avec seulement de très rares figures. En 1907, il est le premier à accorder de l'importance aux caractères de la région centrale du périthèce : il oppose les périthèces du type pseudosphaeriace, où chaque asque est placé dans une loge limitée par des filaments interthéciaux, et ceux du type sphaeriace chez lesquels existent des paraphyses libres mais pas de filaments interthéciaux. En 1909, il constitue l'ordre des Dothidéales en réunissant trois familles : Pseudosphaeriacées, Myriangiées et Dothidéacées.

La distinction des types sphaeriace et pseudosphaeriace a, par la suite, retenu l'attention de VON HÖHNEL (1917), THEISSEN et SYDOW

(1918), PETRAK (1923), NANNFELDT (1932) et MILLER (1928, 1938, 1941).

THEISSEN et SYDOW ont présenté une série de notes éparses sur diverses espèces mais leurs observations ont été partiellement résumées dans « Dothideales » (1915), « Synoptische Tafeln » (1917) et « Pseudosphaeriales » (1918).

Dans les « Synoptische Tafeln » (1917), ils distinguent :

1. **Hémisphaeriales.** — Champignons aux fructifications aplaties en forme de bouclier. Dans certains cas la cuticule de l'hôte recouvre les ascostromas (Stigmatacées), dans d'autres les fructifications sont ou bien entièrement superficielles (Microthyriacées et Trichopeltacées dont l'ascostroma présente superficiellement une disposition radiaire, Hémisphaeriacees n'ayant pas cette disposition), ou bien possèdent un hypostroma enfoncé dans l'épiderme de l'hôte (Polystomellacées).
2. **Myriangiales.** — Le stroma plectenchymateux renferme des asques disposés sans ordre ; il est intramatriciel (Protomyriangiées : Elsinoëes, Plectodiscellacées) ou érompant (Eumyriangiées : Myxomyriangiacees, Myriangiacees, Saccardiacees, Dothioracees).
3. **Périssporiales.** — Les fructifications globuleuses sont astomes. Le mycélium est hyalin (Erysiphacées) ou coloré (Périssporiacees, Englerulacées, Capnodiacees).

Dans l'étude des Pseudosphaeriales (1918) une comparaison est établie avec les Dothidéales :

	Dothidéales (avec stroma)	Pseudosphaeriales (sans stroma)
I. Epiphyte libre.		Epipolaeacées
II. Superficiel	Leveillellacées	Parodiellacées
III. Superficiel avec pied central enfoncé	Coccoideacées	
IV. Immergé, plus ou moins érompant :		
1. Membrane épaissie, irrégulière.		
a. Périthèces isolés, sans stroma.		Pléosporacées
b. Périthèces répartis sur un stroma commun		Cucurbitariacées
2. Membrane régulière	Dothidéacées	
a. Périthèces grégaires érompant sur un stroma commun		Botryosphaeriacees
b. Périthèces érompant isolés sans stroma		
1° Asques convergeant vers le haut		Pseudosphaeriacees
2° Asques divergeant en un bouquet central		Sphaerellacées

Dans les différents ouvrages qu'il a consacrés au groupe biologique des Astérinées, ARNAUD (1918-1925) étudie en détail de nombreux Champignons. En 1925 il propose une classification personnelle fondée sur les caractères de la structure périthéciale. Il reconnaît essentiellement :

PYRÉNOMYCÈTES PRIMITIFS

Asques globuleux ou ovoïdes, dispersés dans le stroma dont la paroi est, en général, peu distincte de la partie profonde.

Asques globuleux dispersés sans ordre..... *Myriangiales*.

Asques ovoïdes rapprochés en un hyménium rudimentaire..... *Atichiales*.

PYRÉNOMYCÈTES VRAIS

Asques allongés, rapprochés en un hyménium bien distinct. Paroi du stroma différenciée, plus colorée et plus dure que la partie centrale. Stroma souvent dissocié en éléments uniloculaires réunis sur un mycélium filamenteux intra ou extra-matriciel.

Phaeopyrénomycètes. Partie externe des fructifications brune et relativement dure.

Loges ascigères sans paroi propre, protégées par la paroi générale du stroma (stroma pluri- ou uniloculaire, et dans ce dernier cas souvent ressemblant à un périthèce des groupes suivants).

Stroma aplati en bouclier, paroi supérieure à structure typiquement radiaire..... *Microthyriales*.

(*Microthyriacées*, *Trichopeltacées*)

Stroma aplati en bouclier. Paroi (?) supérieure à structure non radiaire..... *Hémisphaeriales*.

Stroma plus épais, en coussinet, à paroi supérieure non radiaire, loges souvent globuleuses..... *Dothidéales*.

(*Dothidéacées* : *Dothiorées*, *Hystériées*, *Dothidées*)

Loges ascigères pourvues d'une paroi propre périthéciale, même lorsqu'il existe une paroi stromatique générale (les formes uniloculaires sont souvent difficiles à distinguer des formes simples des *Dothidéales*)..

..... *Sphériales*.

(*Xylariacées*, *Sordariacées*, *Chaetomiacées*, *Sphériacées allantosporées*, etc...)

Calopyrénomycètes. Fructifications de couleur vive, souvent rouge, et de consistance molle. Un seul ordre présentant des types analogues à ceux des *Dothidéacées* et *Sphériacées*, mais différent par les caractères du groupe..

..... *Hypocréales*.

(*Hypocréacées*, *Parodiellinacées*, etc.)

? *Laboulbénacées*, *Monascacées*.

Notons la subdivision de quelques-uns de ces ordres :

Myriangiales :

I. Stroma épais, asques nombreux, parasites d'autres Champignons ou de Cochenilles..... *Myriangiées*.

1. Cookellées : Stroma simple en coussinet, sur d'autres Champignons.
2. Myriangiées : Stroma présentant une base stérile et une zone à asques localisés à la partie supérieure de clavules, sur des cochenilles.
- II. Stroma réduit, à petit nombre d'asques, souvent anormal, parasites des poils des Phanérogames *Saccardinulacées*.

Mycrothyriales :

- I. Stroma à face supérieure radiaire typique *Microthyriacées*.
 1. Protothyriées : Asques non groupés en loges distinctes, mais allongés, dressés côte à côte dans un stroma homogène.
 2. Hémihystériées : Asques localisés dans des loges allongées (horizontalement) s'ouvrant par une fente.
 3. Cycloschizées : Asques localisés dans une ou plusieurs loges circulaires, autour d'un centre stérile.
 4. Polystomellées : Asques groupés dans des loges arrondies (en plan), sans axe stérile.
- II. Stroma très mince, étendu, souvent lobé ou ramifié.. *Trichopeltacées*.
- III. Stroma simple à paroi supérieure non radiaire (parfois élevées au rang d'ordre) *Hémisphaeriacées*.

Dothidéales : une seule famille : *Dothidéacées*

1. Hystériées. Asques groupés en une loge allongée (en plan), à ouverture en fente.
2. Dothidées. Loges arrondies (en plan), groupées en un stroma pluriloculaire ou séparé.
3. Dothioracées (conception de Theissen et Sydow).

Parmi les travaux plus récents nous ne retiendrons que ceux qui présentent un intérêt très général.

Une très importante contribution à la systématique des Ascomycètes est due à NANNFELDT (1932). Après de laborieuses recherches bibliographiques, cet auteur divise les Ascomycètes en trois groupes principaux : Plectascales, Ascoculaires et Ascohyméniales.

Chez les **Plectascales**, les asques sont disposés sans ordre dans une cavité limitée par une enveloppe plectenchymateuse ; aucun hyménium n'est distinct.

Chez les **Ascoculaires**, l'ascogone prend naissance à l'intérieur d'un stroma pseudoparenchymateux, qui se creuse d'une ou de plusieurs loges ascigères. Les spores sont disséminées par rupture de la tunique externe rigide de l'asque puis extension de la tunique interne élastique.

Dans les **Ascohyméniales**, après la naissance de l'ascogone, et bien avant la formation des asques, se différencie une paroi périthéciale propre, née de la base de l'ascogone ou de cellules du voisinage.

Au sein de ces trois grands groupes, Nannfeldt fait les distinctions suivantes :

Plectascales

Gymnoascées et Aspergillacées [conception de FISCHER (1897, et GÄUMANN) (1926), NANNIZI (1926), THOM et CHURCH (1926), BLOCHWITZ (1929), THOM (1930)].

Céphalothéracées [cf. VON HÖHNEL (1917), CLXXXIV, p. 360)].

Ophiostomatacées [type : *Ophiostoma* H. et P. Syd. (= *Ceratostomella* auct. p. max. p.)].

Chaetomiacées (*Chaetomium* Kze et *Ascotricha* Berk.).

(Onygénacées, Terféziacées, Trichocomacées, Elaphomycétacées ?).

Ascoloculaires

Myriangiales [= Myriangiales + Atichiales de ARNAUD (1925)].

Myriangiées [= Myriangiées + Plectodiscellacées + Saccardiées de GAUMANN].

Atichiées.

Pseudosphaeriales.

Dothioracées [THEISSEN et SYDOW (1915, p. 656)].

Pléosporacées [*Pleospora*, *Leptosphaeria* et genres voisins].

Lophiostomatacées [v. HÖHNEL (1918, CCLXXII, p. 145), PETRAK (1929, p. 226)].

Graphidacées et Chiodectionacées [Ascolichens].

Arthoniées [Discolichens].

Mycosphaerellacées [v. HÖHNEL (1915 (885), p. 63)].

Hemisphaeriales [THEISSEN 1913, (1914); THEISSEN et SYDOW (1917, p. 396)].

Trichothyriales (Trichothyriacées) [v. HÖHNEL (1917)].

Ascohyméniales

Sphaeriales.

Xylariacées [conception de MILLER (1928)].

Lasiosphaeriées [v. HÖHNEL (1919) = Lasiosordariées CHENANTAIS (1919)].

Hyponectriacées [PETRAK (1924 et 1927)].

Diatrypées [= Diatrypées v. HÖHNEL (1918)].

Diaporthales [= Eu-Diaporthées v. HÖHNEL (1918)].

Valsales [= Diaporthées. II. Valsées v. HÖHNEL (1918) ou Allantosphaeriées III Valsées v. HÖHNEL (1918)].

Coronophorales [= Coronophorées v. HÖHNEL (1906, 1907, 1909)].

Coronophoracées.

Nitschkiacées.

Clavicipitales [NANNFELDT (1930)].

L'importance que JACZEWSKI (1893) avait accordée au stroma ne semble pas avoir eu la faveur des systématiciens modernes, si ce n'est dans de rares études telles que celle de SAVULESCU (1934) qui considère que « la présence et l'absence des paraphyses est un caractère très faible pour la différenciation d'un genre » et qui accorde la première place au stroma : les formes les plus inférieures seraient, selon lui, dépourvues de stroma, tandis que les formes évoluées possèderaient un vrai stroma, bien développé et différencié ; l'apparition d'un pseudostroma (clypeus) serait un moment décisif dans l'évolution des Sphaeriales ; elles comprendraient deux groupes, des *Apseudostromatae* (primitives) et des *Pseudostromatae* (évoluées).

Dans un traité récent sur les Champignons (1949) GÄUMANN présente une classification des Ascomycètes inspirée de celle de NANNFELDT ; c'est la classification moderne la plus complète que nous possédions. GÄUMANN reconnaît :

1. Hyphes ascogènes et fructifications absentes PROTASCALES.
 2. Asques formés isolément.
 3. Asque ou corps végétatif diploïde **Endomycétales.**
 4. Forme imparfaite : oïdies ou conidies.
 5. Asques polysporés *Dipodascacées.*
 5. Asques 8 ou moins de 8-sporés.
 6. Gamétanges présents *Endomycétacées.*
 6. Gamétanges absents ; copulation somatogame
..... *Saccharomycétacées.*
 4. Forme imparfaite : sporanges avec sporangiospores
..... *Spermophthoracées.*
 3. Corps végétatif dicaryontique **Taphrinales.**
 2. Asques réunis en un synasque **Synascomycètes (?)**
1. Hyphes ascogènes et fructifications généralement présentes EUASCOMYCÈTES.
 7. Asques rapidement diffuents. Ascospores répandues à maturité en une masse pulvérulente à l'intérieur des fructifications.. **Plectascales.**
 8. Fructifications demeurant closes.
 9. Formation des périthèces précédée de la copulation d'organes sexuels.
 10. Fructifications peu différenciées formées par un amas de filaments mycéliens *Gymnoascacées.*
 10. Fructifications différenciées à périidium pseudoparenchymateux *Aspergillacées.*
 9. Organes sexuels présents à l'intérieur des fructifications.
 11. Formes épigées. Fructifications pédicellées
..... *Onygénacées.*
 11. Formes hypogées à périidium très développé.
..... *Elaphomycétacées.*
 8. Fructification formant une ostiole au sommet. *Ophiotomatacées.*

7. Asques non diffluentes et projetant en général les spores à l'air libre.
 12. Asques généralement dans les cavités des fructifications qu'ils forment eux-mêmes (type ascoloculaire).
 13. Formation des fructifications précédée par la copulation d'organes sexuels **Périsporiales.**
 14. Mycélium aérien blanc, forme imparfaite très développée *Erysiphacées.*
 14. Mycélium aérien sombre, forme imparfaite peu développée *Périsporiacées.*
 13. Organes sexuels présents à l'intérieur des fructifications.
 15. Asques sans ordre dans le tissu fondamental **Myriangiales.**
 15. Asques en une couche ou en bouquets.
 16. Fructifications ressemblant à des périthèces **Pseudosphaeriales.**
 17. Couche ascogène traversant le tissu fondamental .. *Dothioracées.*
 17. Asques réunis en un conceptacle.
 18. Chaque fructification ne comporte qu'un conceptacle.
 19. Asques formant une couche comme un hyménium.
 20. Formes saprophytes ou parasites *Pseudosphaeriacees.*
 20. Formes astérinoïdes *Méliolacées.*
 19. Asques en bouquets .. *Mycosphaerellacées.*
 18. Plusieurs conceptacles formés dans un même stroma.
 21. Conceptacles immergés dans le stroma ou à peine érompants *Dothidéacées.*
 21. Conceptacles à long pédicelle *Corynéliacées.*
 16. Fructifications ressemblant à des apothécies **Hémisphaeriales.**
 22. Endoparasites. Fructifications subcuticulaires .. *Stigmatacées.*
 22. Ectoparasites astérinoïdes *Microthyriacées.*
 12. Asques généralement dressés dans une cavité préexistante des fructifications (type ascoloculaire).
 23. Fructifications lagéniformes, s'ouvrant par une ostiole (= périthèces) (Pyrénomycètes classiques).
 24. Ascospores uni ou pluricellulaires non filiformes.
 25. Asques mûrs demeurant réunis en un hyménium ... **Sphaeriales.**
 26. Périthèces non inclus dans un stroma net *Sordariacées.*
 26. Périthèces inclus dans un stroma net.
 27. Stroma charnu ou cartilagineux, souvent de couleur vive.

- 28. Saprophytes ou parasites à stroma superficiel *Hypocréacées*.
- 28. Parasites. Stroma intramatriciel
..... *Polystigmatacées*.
- 27. Stroma âgé souvent dur et cassant, de couleur sombre.
- 29. Stroma intramatriciel puis érompant....
..... *Diatrypacées*.
- 29. Stroma libre *Xylariacées*.
- 25. Paroi ou base des asques mûrs se gélatinisant. Les asques mûrs ou les ascospores forment donc un amas dans la cavité périthéciale.. **Diaporthales**.
(y compris Valsales).
- 24. Ascospores filiformes, pluricellulaires . **Clavicipitales**.
- 23. Fructifications cupuliformes, gymnocarpes ou hémiangiocarpes. Hyménium largement ouvert à maturité (= apothécies) (Discomycètes classiques).
- 30. Asques s'ouvrant par un opercule **Pezizales**.
- 30. Asques sans opercule **Héliotiales**.
- 23. Fructifications hypogées demeurant closes.. **Tubérales**.
- Appendice : Parasites d'insectes à position systématique incertaine.....
..... **Laboulbéniales**.

Un nouvel essai de classification a encore été proposé par MILLER (1949). Cet auteur, dont le travail nous est parvenu au cours de notre étude des Sordariacées, a compris comme nous-même la nécessité de fonder la systématique des Ascomycètes sur des bases nouvelles. Il considère comme primitifs des Champignons aux asques globuleux à oblongs ou largement claviformes, à paroi en général uniformément épaissie, soit épars sur le mycélium, soit groupés plus ou moins régulièrement, tandis que les termes extrêmes de l'évolution possèdent des asques cylindriques à paroi mince, épaissie à l'apex, solidement réunis en un périthèce.

5 types d'asques et de contenus ascocarpiques peuvent être reconnus :

1. Asques globuleux ou largement claviformes sans pore, placés à des niveaux irréguliers dans un tissu lâche ou pseudoparenchymateux composé d'hyphes ascogènes. Un processus d'évolution consiste en ce que les asques sont placés dans une loge et chaque asque grandit dans le stroma. Parfois les loges n'ont qu'un seul asque. Ces tendances sont celles des **Plectomycètes**.
2. Asques claviformes sans pore, sortant d'un fascicule basal et s'élevant dans une loge stromatique. Il y a des loges multiascales sans

filaments interascaux. C'est la tendance du centre des **Dothidéales**.

3. Asques claviformes à cylindriques sans pore, issus d'une couche de la paroi de l'ascostroma et s'élevant entre des filaments filiformes rattachés au sommet et à la base de la loge. A partir de l'archicarpe il y a un déploiement en éventail de filaments épais croissant vers la base de la loge, paraissant finalement comme une palissade de filaments verticaux parmi lesquels croissent les asques. Ces filaments sont présents avant que les asques ne naissent et sont désignés comme pseudoparaphyses. Ils sont la caractéristique des **Pseudosphaeriales**, **Microthyriales**, **Hystériales** et **Lophiostomatales**.
4. Asques claviformes à cylindriques munis d'un pore, nés entre des filaments libres au sommet. C'est le concept de « paraphyses » de l'auteur. La paroi de l'ascocarpe est d'une structure particulière, développée à partir de cellules basales de l'archicarpe et n'est pas une partie de stroma. Ce type de centre se rencontre chez les **Sphaeriales** et les **Discomycètes**.
5. Le type découvert par LUTTRELL (1944) chez *Sphaerostilbe aurantii-cola* parmi les Hypocréales. Il y a une paroi vraie au périthèce, des périphyces dans l'ostiole mais des filaments verticaux ou pseudoparaphyses précèdent les asques comme chez les Pseudosphaeriales. Les asques sont du type 4. Il y a combinaison entre les types 3 et 4. Tel est le caractère de diverses **Hypocréales** formant un 5^e type de développement d'Ascomycètes.

MILLER propose ainsi la classification suivante :

1. Asques non en fructifications spécialisées, mais nés isolément ou groupés sur le mycélium **HÉMIASCOMYCÈTES**.
2. Mycélium généralement peu développé ; croissance le plus souvent par bourgeonnement.
 3. Saprophytes ; asques formés directement par fusion de cellules **Endomycétales**.
 3. Parasites sur végétaux, causant généralement une hypertrophie ; asques issus de chlamydospores **Exoascales**.
1. Asques nés en ascocarpes **EUASCOMYCÈTES**.
 4. Ascocarpes clos (ou presque clos).
 5. Ouverts seulement après une action extérieure ; asques globuleux à largement claviformes, à paroi uniformément épaisse, sans pore, nés en touffes ou irrégulièrement disposés **PLECTOMYCÈTES**
 6. Asques nés isolément dans des loges composées d'hyphes ascogènes et disposés irrégulièrement à divers niveaux.

- 7. Stroma absent..... **Eurotiales.**
- 7. Stroma présent **Myriangiales.**
- 6. Asques issus isolément ou en touffes d'un plectenchyme basal **Erysiphales.**
- 5. Ascocarpes ouverts par un petit pore ou un sillon ; asques claviformes à cylindriques **PYRENOMYCÊTES.**
- 8. Périthèces pédicellés, nés sur un réceptacle ; ni paraphyses, ni périphyses ; petits parasites d'insectes. **Laboulbéniales.**
- 8. Périthèces non pédicellés.
 - 9. Asques avec un pore apical, dans des périthèces vrais ; périthèces soit libres, soit, isolés ou nombreux, dans un stroma, à paroi différenciée, munis d'une ostiole formée par l'extension de la paroi et limitée par des périphyses.
 - 10. Asques entre des paraphyses libres au sommet, à paroi mince sauf à l'apex **Sphaeriales.**
 - 11. Asques munis d'un épais capuchon apical traversé par un pore étroit. Spores filiformes se cassant en segments *Clavicipitacées.*
 - 11. Asques sans capuchon ; spores de forme variée et, si filiformes, ne se cassant pas en segments.
 - 12. Asques très épais à l'apex, pore bien défini.
 - 13. Paroi interne de l'asque produisant une couronne à la base du pore. Asques à long pédicelle, persistants ; paraphyses persistantes, filiformes et ramifiées ; ascospores unicellulaires, de couleur sombre, germant par un sillon longitudinal, unisériées *Xylariacées.*
 - 13. Couronne non présente, anneau faiblement réfringent dans le pore.
 - 14. Asques à long pédicelle, non persistants ; paraphyses persistantes, filiformes et ramifiées ; ascospores surtout unicellulaires, allantoïdes ; ostiole sillonnée.. *Allantosphaeriacées.*
 - 14. Asques à pédicelle court, non persistants, rapidement diffuents dans la cavité périthéciale ; spores de formes variées ; paraphyses représentées par de larges bandes, se gélifiant à maturité ; ostiole non sillonnée *Diaporthacées.*
 - 12. Asques non particulièrement épaissis à l'apex, à paroi de diamètre uniforme, avec un pore peu visible.

- 15. Champignons foliicoles, avec un stroma ou formant simplement un clypeus sombre par prolifération des tissus de l'ostiole; périthèces intramatriciels à paroi pseudo-prosenchymateuse; ascospores unisériées; paraphyses nombreuses et persistantes.....
..... *Phyllachoracées*.
- 10. Asques entre des hyphes verticales (pseudoparaphyses) réunies à la voûte de la cavité périthéciale, à paroi uniformément épaissie .. **Hypocréales**.
- 9. Asques dans un stroma uni- ou multiloculaire, s'ouvrant par un pore apical à formation lysigène; pas de périphyses, pas de paroi différenciée à la cavité occupée par les asques. Paroi des asques uniformément épaissie, sans pore, s'ouvrant par brisure de la paroi externe et extension de la paroi interne.
- 16. Ascocarpes s'ouvrant par un pore circulaire.
- 17. Asques réunis en faisceaux à la base dans un stroma sans filaments inter-ascaux
..... **Dothidéales**.
- 18. Stroma multiloculaire
..... *Dothidéacées*.
- 18. Stroma uniloculaire.. *Mycosphaerellacées*.
- 17. Asques avec des pseudoparaphyses attachées à la base et au sommet des loges.
- 19. Hyménium dans une couche de la paroi périthéciale; ascocarpes de forme variée, non dimidiés..... **Pseudosphaeriales**.
- 20. Paroi de l'asque épaissie, pseudoparaphyses ne se gélifiant pas à maturité *Pléosporacées*.
- 20. Asques à paroi uniformément mince, pseudoparaphyses se gélifiant à maturité *Nitschkiacées*.
- 19. Hyménium formant une couche basale plate; ascocarpes dimidiés.....
..... **Microthyriales**.
- 16. Ascocarpes s'ouvrant par un sillon allongé, pseudoparaphyses présentes dans les loges.
- 21. Ascocarpes lagéniformes . **Lophiostomatales**.
- 21. Ascocarpes naviculaires **Hystériales**.
- 4. Ascocarpes ouverts. Hyménium soit nu dès le début, soit enclos au début puis devenant nu plus tard, soit ne s'ouvrant que dans des conditions particulières (formes hypogées); paraphyses libres au sommet; apothécies de formes variées... **DISCOMYCÈTES**.

Remarquons que, à la suite des recherches de ORTON (1924), MILLER place les *Phyllachoracées* parmi les *Sphaeriales* et non les *Dothidéales*,

car les périthèces des représentants de cette famille possèdent une paroi propre. D'autre part, le genre *Anthostoma* que WEHMEYER (1926) avait situé parmi les Allantosphaeriacees, serait une Xylariacee en raison de la « couronne » apicale des asques.

Dans les Pseudosphaeriales, MILLER, complétant un travail antérieur publié en 1941 dans le *Plant Disease Reporter*, fait une place à des genres que LINDAU tenait pour des Sphaeriacees, Amphisphaeriacees, Pléosporacees, Cucurbitariacees et Dothidéacees.

C'est l'absence ou la présence de « pore » aux asques qui, pour lui, permet une distinction aisée entre des formes à spores allantoïdes devant être jointes aux Nitschkiacees parmi les Pseudosphaeriales et des formes appartenant aux Allantosphaeriacees ou aux Diaporthacees.

La présence de pseudoparaphyses et l'absence de « pore » aux asques permet à MILLER de distinguer les Lophiostomatales des Sphaeriales où LINDAU (1897) les avait placées ; elles ne diffèrent des Pseudosphaeriales que par l'ostiole des périthèces.

Une comparaison des classifications de NANNFELDT et MILLER nous semble instructive.

NANNFELDT considère les Exoascales comme de position incertaine ; MILLER les range dans les Hémiascomycètes avec les Endomycétales.

MILLER fait un grief à NANNFELDT d'avoir rapproché dans ses Ascoloculaires trois types d'Ascomycètes ontogéniquement différents :

1. des **Myriangiales** aux asques globuleux dispersés dans un stroma primitif.
2. des **Pseudosphaeriales** du type *Pleospora* aux asques entremêlés de pseudoparaphyses.
3. des **Pseudosphaeriales** du type *Dothidea* aux asques en bouquet sans pseudoparaphyses.

D'autre part, il paraît logique à MILLER de retenir le terme de Discomycètes pour les formes ascohyméniales à hyménium largement ouvert. Il conserve le nom de Pyrénomycètes pour tous les Champignons chez lesquels les asques naissent en séries parallèles dans une fructification close qui, finalement, s'ouvre par un pore défini ou un sillon.

Toutes les formes ascohyméniales de NANNFELDT pourvues d'un vrai périthèce (lagynomorphe) doivent se répartir entre les Sphaeriales et les Hypocréales. Les Ascoloculaires de NANNFELDT du type *Dothidea-Mycosphaerella* doivent être placées parmi les Dothidéales et celles du

type pseudophaeriace parmi les Pseudosphaeriales, Lophiostomatales Hystériaies ou Microthyriales.

NANNFELDT élève la famille des Clavicipitacées au rang d'ordre et la distingue des autres Ascohyméniales par l'absence de paroi périthéciale propre et de paraphyses. MILLER à la suite des travaux de Jenkins (1934) et de LUTTRELL (1944) s'inscrit en faux contre cette opinion.

Ce bref historique de la classification des Ascomycètes fait ressortir les hésitations des auteurs quant à l'importance relative des traits qui doivent être utilisés comme bases de la systématique. De plus en plus on abandonne des caractères tels que la couleur ou le cloisonnement des spores, la présence ou l'absence d'un stroma (cf. la communication de MUNK (1950) au Congrès international de Botanique de Stockholm) pour considérer comme primordiaux : l'ontogénie du périthèce, la morphologie de son nucléus, les caractères de l'asque. La présente étude et le travail tout récent (1951) que, en collaboration avec M^{me} Mireille MOREAU, nous avons consacré aux Pyrénomycètes du Caféier en Côte d'Ivoire, permettent de constater l'importance taxonomique du nucléus du périthèce, puis celle de l'appareil apical des asques, et du mode d'expulsion des ascospores. Il semble que ces trois séries de caractères soient intimement liés ; mais seule l'étude d'un très grand nombre d'échantillons permettra d'établir la généralité de cette corrélation (1).

(1) Depuis le dépôt de notre manuscrit (avr. 1951), divers ouvrages ayant trait à la systématique des Ascomycètes sont parvenus à notre connaissance ; nous ne pouvons que les signaler ici :

LUTTRELL E. S. — *Taxonomy of the Pyrenomycetes*. University of Missouri Studies. Vol. 24, n° 3, 120 p., 1951.

MOREAU F. — *Les Champignons (Physiologie. Morphologie. Développement et Systématique)*. Encyclopédie mycologique, Lechevalier édit., 2 t., 1952.

MUNK A. — *The System of the Pyrenomycetes*. Dansk Bot. Ark., t. XV, fasc. 2, 163 p., 37 fig., 1953.

En outre, de nombreux travaux de LUC, MÜLLER et VON ARX, etc., apportent de précieux renseignements sur la position systématique de divers genres. Citons notamment l'importante publication :

MÜLLER E. et VON ARX J. A. — *Einige Aspekte zur Systematik pseudosphaerialer Ascomyceten*. Ber. Schweiz. Bot. Gesellschaft., t. LX, p. 329-397, 40 fig., nov. 1950.

(Note ajoutée pendant l'impression).

CHAPITRE II

Conception traditionnelle de la famille des Sordariacées

Les limites et la position systématique des Sordariacées sont imprécises.

Il est difficile de donner une définition stricte de cette famille, les conceptions des divers auteurs n'étant pas identiques. Cependant nous pouvons emprunter à WINTER (p. 161, 1887) qui semble être le premier à avoir employé le terme « *Sordariaceae* », la définition suivante :

« Périthèces soit superficiels, soit enfoncés dans le substratum et n'apparaissant alors à la surface que par la partie supérieure plus ou moins érompante, sans ou (rarement) avec stroma (dans ce dernier cas complètement enfoncés dans le stroma) ; paroi à consistance molle, de couleur brune ou noire, souvent translucide ; ostiole arrondie, nette.

Asques munis généralement d'une membrane très épaissie au sommet, entourés de paraphyses (ou pseudoparaphyses) (1).

Spores de couleur foncée, uni-ou pluricellulaires. »

WINTER ajoute que la plupart des représentants des Sordariacées sont coprophiles ; ce sont des Champignons dont la vie est relativement courte, le développement rapide. Il s'agit, écrit-il, « d'un groupe naturel de position assez isolée ».

Sous l'étiquette « Sordariacées » ont été rangés des genres tels que : *Sordaria*, *Pleurage* (*Podospora*), *Hypocopra*, *Bombardia* pour les espèces à spores unicellulaires, *Delitschia*, *Sporormia*, *Sporormiella*, *Pleophragmia* pour les espèces à spores pluricellulaires.

La question est encore compliquée du fait que, sous un même nom, plusieurs auteurs désignent des Champignons bien différents. Pour

(1) Nous traduisons textuellement la diagnose de WINTER ; le terme pseudoparaphyse ne correspond pas ici au sens que nous lui accordons plus loin.

clarifier la nomenclature, examinons en détail la conception des principaux mycologues :

1849. — FRIES crée :

1^o le genre *Hypocopra* pour des espèces de *Massaria* dont les périthèces sont inclus dans un stroma avec comme type *H. fimeti* (Pers.) Fr.

2^o le genre *Pleurage* avec comme type le *Schizothecium fimicolum* Corda (Icon. Fung., t. II, p. 29, 1838) (= *Pleurage fimiseda* (Ces. et de Not.) Griff. selon les uns, = *P. curvula* (de Bary) Kuntze selon les autres) auquel il ne paraît pas donner de nom nouveau. Cette dénomination a été longtemps oubliée et ce n'est que le D^r Otto KUNTZE (1898) qui la remettra en valeur.

3^o le genre *Bombardia* avec une seule espèce : *B. fasciculata* (= *Sphaeria bombarda* Batsch).

1849. — DE NOTARIS crée le genre *Sporormia*.

1856. — Le genre *Podospora* est créé par CESATI avec pour type *Podospora fimicola* qui n'est autre que le *Schizothecium fimicolum* Corda qui avait été pris comme type des *Pleurage* par FRIES. Les *Podospora*, précise-t-il, ont des spores munies d'appendices primaires et secondaires.

1857. — RABENHORST crée le genre *Malinvernia*, aujourd'hui considéré comme synonyme de *Pleurage*.

1863. — CESATI et de NOTARIS créent le genre *Sordaria*, donnant une liste de 16 espèces avec *Sphaeria sordaria* Fr. en tête. De ces 16 espèces les auteurs en ont rapporté 15 à d'autres genres ; une seule a subsisté pour servir de type au genre : *Sordaria fimicola* (= *Sphaeria fimicola* Roberge).

1866. — AUERSWALD crée le genre *Delitschia*.

1869. — FÜCKEL distingue les genres :

1^o *Hypocopra* dont les périthèces sont libres et les spores non appendiculées (donc = *Sordaria* Ces. et de Not.).

2^o *Coprolepa* à périthèces dans un stroma (donc = *Hypocopra* Fries).

3^o 3 genres dont la distinction est peu nette :

a) *Malinvernia* à spores munies d'un appendice (« *sporidia unican-data* »).

b) *Sordaria* avec une seule espèce : *S. coprophila* (Fries) Ces. et de Not. maintenant considéré comme *Bombardia*.

c) *Cercophora* à spores munies de deux appendices (« *sporidia bicaudata* »).

4° *Pleophragmia* pour les espèces à spores septées transversalement et longitudinalement.

1873. — WINTER publie la première étude d'ensemble sur les Sordariacées. Il groupe tout dans le genre *Sordaria* en distinguant les sous-genres :

1° *Coprolepa* dans le même sens que FÜCKEL.

2° *Hypocopra* —

3° *Eusordaria* qui groupe ce que FÜCKEL avait classé dans les *Malinvernia*, *Cercophora* et *Sordaria*.

1881. — SPEGAZZINI donne le nom de *Philocopra* aux espèces dont les asques renferment plus de 8 spores appendiculées.

1883. — NIESSL essaye d'apporter de l'ordre et distingue :

	Spores sans appendices	Spores avec appendices
Périthèces inclus dans un stroma	<i>Hypocopra</i> Fr.	<i>Coprolepa</i> Fück.emend.
Périthèces libres	<i>Sordaria</i> Ces. et de Not.	<i>Podospora</i> Ces.

Il classe les *Sordaria* et *Podospora* chacun en trois groupes selon le degré de pilosité des périthèces : *glabrae*, *villosae vel pilosae*, *setosae*.

1886. — Cependant M^{mes} BOMMER et ROUSSEAU continuent à propager une partie des confusions datant d'avant NIESSL, puisqu'elles divisent les Sordariacées en :

1° Spores unicellulaires.

Asques à 4-8 spores.

Périthèces libres.

Spores appendiculées *Sordaria*.

Spores non appendiculées *Hypocopra*.

Périthèces inclus dans un pseudostroma.... *Coprolepa*.

Asques à plus de 8 spores *Philocopra*.

2° Spores cloisonnées :

Spores uniseptées *Delitschia*.

Spores pluriseptées :

3 rangées parallèles de cellules paraissant 9-septées

..... *Pleophragmia*.

3-7 septées, se séparant en articles *Sporormia*.

1887. — WINTER (in Rabenhorst's Kryptogamen Flora Deutschlands) inclut dans la famille des Sordariacées les genres :

1° *Sordaria*. — Périthèces libres, spores unicellulaires sans appendices.

2° *Podospora*. — Périthèces libres, spores unicellulaires appendiculées.

3° *Hypocopra*. — Périthèces dans un stroma, spores comme *Sordaria*.

4° *Delitschia*. — Périthèces libres, spores bicellulaires.

5° *Sporormia*. — Périthèces libres, spores ayant de 3 à n cloisons transversales.

6° *Pleophragmia*. — Périthèces libres, spores pluricellulaires à cloisons transversales et longitudinales.

1892. — ELLIS et EVERHART réintroduisent la notion d'asques polysporés avec le genre *Philocopra* et parmi les espèces à périthèces inclus dans un stroma ils établissent une distinction nette entre les *Hypocopra* à spores unicellulaires et les *Sporormiella* à spores pluricellulaires.

1897. — OUDEMANS reprend à son compte une partie des erreurs de FÜCKEL en divisant les Sordariacées en :

1° *Sordaria*. — Périthèces sans stroma, spores munies d'appendices.

2° *Hypocopra*. — Périthèces sans stroma, spores sans appendices.

3° *Coprolepa*. — Périthèces avec stroma.

4° *Philocopra*. — Asques polysporés.

1899. — FELTGEN redonne la même classification que Winter (1887) (1).

1901. — GRIFFITHS, dans son importante étude des Sordariacées, adopte une classification identique, en substituant le nom de *Pleurage* à celui de *Podospora* et en tenant compte du genre *Sporormiella*.

1910. — GRIFFITHS et SEAVER remplacent le nom de Sordariacées par celui de Fimetariacées, celui de *Sordaria* par celui de *Fimetaria* et excluent les *Hypocopra* de la famille. On peut invoquer, pour ce changement, le fait que si on admet *Sphaeria sordaria* Fries comme type

(1) Une regrettable erreur d'impression (p. 336), si on n'y prête pas attention, fait dire à l'auteur que les *Podospora* ont des périthèces inclus dans un stroma, que les spores d'*Hypocopra* sont bicellulaires, celles de *Delitschia* 4 à pluricellulaires. Les noms de *Podospora* et *Delitschia* doivent être remontés d'une ligne, celui d'*Hypocopra*, de deux.

donné par CESATI et de NOTARIS au genre *Sordaria*, celui-ci devant entrer dans les *Rosellinia* ou les *Coniochaeta*, le nom de *Sordaria* devrait être placé dans une liste de *genera excludenda*.

1911. — KIRSCHSTEIN, suivant une suggestion de VON HOEHNEL (1907), confond les genres *Podospora* et *Bombardia* et place tous les *Podospora* sous ce dernier nom ; ce changement est également adopté par MIGULA (1913).

1919. — CHENANTAIS, se fondant sur la filiation des spores, établit un lien entre les Sordariacées et les Lasiosphaeriacées ; il classe les Sordariacées en :

1° Lasiosphaeriacées avec le genre *Lasio-sphaeria*.

2° Lasiosordariées avec les genres *Lasio-sordariella*, *Lasio-sordaria* (= *Bombardia* des auteurs), *Podospora*.

3° Sordariées avec les genres *Sordaria*, *Hypocopra*, *Delitschia*, *Sporormia*, *Pleophragmia*.

1924. — BAYER, dans sa monographie des Sordariées de l'Europe centrale, admet deux genres différents : le genre *Eusordaria* et le genre *Podospora*, le second caractérisé par l'existence d'un appendice aux spores.

1931. — CLEMENTS et SHEAR, dans leurs clefs, considèrent bien les *Sordaria* comme munis de spores unicellulaires sans appendices, mais parmi les espèces à spores appendiculées, ils distinguent les *Podospora* à asques 4-8 sporés et les *Philocopra* à asques polysporés. Dans leur liste de types et synonymes, ils sont moins compréhensibles ; ils écrivent :

1° « *Sordaria* Ces. et de Not. Type : *S. coprophila* (Fr.) Ces. et de Not. Synonyme : *Pleurage* Fr. » Or la planche 10 représentant le *S. coprophila* figure une espèce à spores appendiculées que nous rapportons sans hésitation au genre *Bombardia*. Il y a donc là une contradiction avec la clef. Quant à la synonymie *Sordaria-Pleurage*, si l'on suit la clef, elle est parfaitement injustifiée, car les *Pleurage* correspondent alors aux *Podospora* et non aux *Sordaria*.

2° « *Hypocopra* Fuck. Type : *H. fimicola* (Rob.) Sacc. Synonymes : *Coprolepa* Fuck, *Fimetaria* Griffiths. » Le genre *Hypocopra* a été créé par FRIES et non par FÜCKEL. Si l'on prend *Hypocopra* au sens de FÜCKEL on a raison de considérer *H. fimicola* comme le type et *Fimetaria* comme synonyme. *Hypocopra* sensu Fückel se rapporte à des espèces dont le périthèce est libre, il ne peut donc être synonyme de *Coprolepa* Fuck. qui désigne des espèces à périthèce enfoncé dans un stroma. C'est

TABLEAU I

LES DIVERSES CONCEPTIONS DE LA FAMILLE DES SORDARIACÉES

Auteurs	Périthèces dans un stroma			spores pluricellulaires	spores unicellulaires			spores bicellulaires	spores septées transversalement et longitudinalement
	Périthèces dans un stroma				Périthèces dans un stroma				
	sans appendices	avec appendices			sans appendices	avec appendices			
Fries, 1849	<i>Hypocynra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
De Notaris, 1849.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cesati, 1856	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rabenhorst, 1857.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cesati et de Notaris, 1863	—	—	—	—	—	—	—	—	—
riss, 1863	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Auerswald, 1866.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fückel, 1869	<i>Coprinella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Winter, 1873	Sous-genre <i>Coprinella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Spegazzini, 1881.	<i>Hypocynra</i>	<i>Coprinella</i>	—	—	—	—	—	—	—
Niessl, 1883	<i>Coprinella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Bommer et Rousseau, 1880	<i>Hypocynra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Winter, 1887	<i>Hypocynra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Ellis et Everhart, 1882	<i>Hypocynra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Oudemans, 1897.	<i>Coprinella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Griffiths, 1901	<i>Hypocynra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Griffiths et Seaver, 1910	<i>Hypocynra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Kirschstein, 1911.	<i>Hypocynra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Chenantais, 1919	<i>Hypocynra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
Bayer, 1924	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cain, 1934	<i>Hypocynra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—

Hypocopra Fries = *Coprolepa* Fuckel, mais *Hypocopra* sensu Fuckel = *Sordaria* Cesati et de Notaris.

1934. — CAIN ne se hasarde pas à donner de limites à la famille des Sordariacées dans sa monographie des Sphaeriales coprophiles de l'Ontario. Il groupe sous le nom de *Sordaria* ce que la plupart des auteurs appellent *Sordaria* et *Pleurage* (*Podospora*). Il place dans le genre *Coniochaeta* Sacc. (sous-genre de *Rosellinia*) emend. les *Sordaria* à spores discoïdes et munies d'un sillon germinatif. Il conserve les genres *Bombardia*, *Delitschia*, *Sporormia*, *Pleophragmia* et *Hypocopra* et crée le genre *Zygospermella* (appelé par erreur *Zygospermum*) pour des *Delitschia* à spores munies d'un pore germinatif et d'appendices.

Nous résumons ces multiples et confuses conceptions dans le tableau n° 1.

Ces hésitations sont dues, certes, aux Champignons, mais aussi aux auteurs :

1^o Les Sordariacées forment un ensemble qui n'est pas un groupement naturel. On a réuni là de nombreux Pyrénomycètes dont le caractère commun essentiel est d'être coprophile. Il est donc normal que l'on ne soit pas d'accord sur les limites d'une famille aux membres si hétéroclites.

2^o Les auteurs n'ont fait que des études superficielles. Après WINTER (1873), seuls GRIFFITHS (1901), BAYFR (1924) et CAIN (1934) ont consacré une étude assez approfondie aux Sordariacées, encore n'accordent-ils souvent qu'une demi-page à chaque espèce, ne tenant compte que de quelques caractères : périthèces libres ou inclus dans un stroma, spores entourées d'une enveloppe gélatineuse ou munies d'appendices ; d'autres caractères, dont la valeur phylogénétique est incontestablement plus importante, n'ont été qu'effleurés : appareil apical des asques, éjection des spores, présence d'un sillon, d'un ou de deux pores germinatifs. Aucune étude générale des caractères biologiques, cytologiques ou génétiques n'a encore été faite.

Nous appuyant sur l'ensemble de tous ces caractères, nous voulons essayer, en insistant particulièrement sur les genres *Sordaria* et *Pleurage*, d'esquisser les rapports des divers genres précités et leurs relations avec les autres Champignons.

CHAPITRE III

Le matériel étudié : origine et techniques d'étude

La plupart des Champignons qui ont été étudiés dans ce travail sont fimicoles. Nous avons donc cherché à réunir un très grand nombre de fientes d'animaux herbivores (1) : nous avons pu ainsi explorer la microflore fongique de 159 fientes d'origines différentes. Nous avons examiné des excréments très variés : à côté du crottin de cheval ou d'âne et de la bouse de vache, nos investigations ont porté sur des crottes de chèvre, mouton, sanglier, chamois et même éléphant sauvage. Nous nous sommes d'ailleurs rapidement rendu compte que la nature de l'excrément importait peu et que seule la nourriture de l'animal influait sur les espèces fongiques se développant sur ses fientes. C'est alors que, d'une part, nous avons recherché les fientes d'un animal se déplaçant beaucoup et donc susceptible d'avoir une nourriture variée : le lièvre ou le lapin de garenne, et d'autre part nous nous sommes efforcés d'obtenir des fientes de régions différentes : la région parisienne, la Normandie et la Picardie ont été particulièrement explorées ; notre champ d'investigation s'est également étendu à la plaine du Nord de la France et au littoral belge d'une part, aux régions montagneuses du Massif central et des Alpes d'autre part ; enfin nous avons été heureux de recevoir des fientes de Côte d'Ivoire, du Cameroun et de Palestine.

Il est très rare que l'on trouve dans la nature, sur des excréments, des périthèces de Sordariacées. La formation des périthèces exige certaines conditions climatiques, notamment humidité et température, rarement réalisées en plein air. Cependant, durant la saison chaude,

(1) Nous sommes heureux de remercier ici les personnes qui nous ont aidé dans nos récoltes : MM. Chevaugueon, Degaugue, Froment, M. le Professeur et M^{me} Hocquette, M. Lachmann, M^{me} Le Gal, M. Meslin, M. et M^{me} E. Moreau, M^{lle} Paris, M^{lle} le Professeur Rayss, M^{me} Remy, MM. Saccas, Tanon.

en examinant attentivement de nombreux crottins, on peut avoir la chance de trouver quelques périthèces.

La technique la meilleure consiste à opérer au laboratoire. Nous prenons quelques centimètres cubes de fiente d'herbivores, nous les plaçons dans une assiette creuse que nous recouvrons d'une cloche ou mieux d'une plaque de verre. Suivant l'état d'humidité des échantillons, il est bon de les arroser plus ou moins, d'abord au moment où on les dispose dans l'assiette, puis chaque jour par la suite. Nous conseillons également de placer au fond de l'assiette une feuille de papier filtre qui maintient les fientes humides. Il est recommandé, si cela est possible, de disposer les échantillons dans une enceinte à 20-25° recevant la lumière.

Ces précautions étant prises, on observe de temps en temps à la loupe ou mieux au microscope stéréoscopique les échantillons ainsi disposés. On reconnaît alors quelques jours après la récolte une abondante végétation de *Mucor*. Puis, tandis que les sporangiophores flétrissent, par place apparaissent des *Pilobolus* et quelques grêles *Thamnidium*. Au bout d'un temps variable, le plus souvent une dizaine de jours, se montrent les premiers périthèces de Sordariacées ; leur apparition est accompagnée ou précédée par celle de Discomycètes variés tels que des *Lasiobolus*, *Saccobolus*, *Ascobolus*, *Ascophanus*. Si on arrose convenablement les échantillons, la production des périthèces peut se continuer plusieurs semaines et même quelques mois. Lorsque les fientes sont ainsi traitées, environ trois semaines après la récolte on trouve des Basidiomycètes, notamment des *Coprinus*, *Ephemerus*, *Stropharia*, *Panaeolus*, *Galera*. Si les excréments sont particulièrement mouillés, des Myxomycètes (*Didymium*, *Licea*, etc.) les envahissent, accompagnés de Bactéries dont le nombre s'accroît avec l'humidité. En outre, avec les Sordariacées, se développent souvent des Hyphomycètes, quelques autres Ascomycètes comme les *Chaetomium* fréquents sur les crottins riches en paille ou les *Melanospora*. Parfois des Xylariacées apparaissent et leur mycélium abondant envahit la surface des échantillons.

Cette succession de flocres fongiques s'est retrouvée très fidèlement dans tous les excréments que nous avons étudiés. Elle nous paraît essentiellement due à la vitesse de germination des spores et la rapidité plus ou moins grande du mycélium à former des fructifications. Si l'on sème sur un même milieu, en même temps, des spores de *Mucor* et des spores de *Pleurage* et si on soumet les cultures aux mêmes conditions, les sporanges de *Mucor* seront formés beaucoup plus vite que les périthèces de *Pleurage*.

D'autres facteurs interviennent, d'une part des facteurs physiologiques : température et humidité jouent un rôle dans la vitesse de croissance des filaments mycéliens et leur aptitude à fructifier, et d'autre part des facteurs biologiques : il y a antagonisme entre les espèces fongiques en présence, celles qui se développent le plus facilement prennent le dessus jusqu'à ce qu'elles flétrissent, laissant alors la place à celles qui ont le plus de résistance.

Après trois mois, les fientes paraissent avoir été épuisées par les Champignons, plus rien ne pousse.

L'époque de la récolte des fientes importe peu. Si l'herbivore a mangé de l'herbe ou du foin porteur de spores, on obtient à coup sûr des Champignons.

Origine des espèces que nous avons étudiées :

Crottin d'âne

Pontcarré (Seine-et-Marne) : *Sordaria fimicola* ; *Pleurage curvula* ; *Bombardia sp.*

Crottes de chamois

Oisans (Isère), tête de la Muraillette (alt. : 1.200 m.) : aucune Sordariacée.

Crottin de cheval

Paris, Jardin des Plantes : *Sordaria fimicola* ; *Pleurage decipiens, setosa* ; *Hypocyptra equorum*.

Paris, rue Lhomond : *Sordaria fimicola* ; *Pleurage curvula*.

Paris, place Valhubert : *Sordaria fimicola*.

Versailles (Seine-et-Oise), bois des Gonnards : *Sordaria fimicola* ; *Pleurage curvula, decipiens* (f. 64 sp.), *minuta* (f. 4 sp.) ; *Sporormia sp.*

Buc (Seine-et-Oise) : *Sordaria fimicola* ; *Pleurage curvula, decipiens, setosa* ; *Sporormia sp.* ; *Bombardia sp.*

Jouy-en-Josas (Seine-et-Oise) : *Pleurage curvula* ; *Sporormia sp.*

Forêt de Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise) : *Pleurage curvula, decipiens, setosa* ; *Bombardia sp.*

Courcelle-sur-Yvette (Seine-et-Oise) : *Pleurage fimiseda*.

Forêt d'Armainvilliers (Seine-et-Marne) : *Pleurage curvula*.

Forêt de Fontainebleau (Seine-et-Marne) : *Sporormia sp.*

Forêt d'Ozoir-la-Ferrière (Seine-et-Marne) : *Pleurage curvula*.

Laon (Aisne), sources de l'Ardon : *Sordaria fimicola* ; *Pleurage appendiculata, curvula, decipiens, minuta* (f. 4 sp.), *setosa* ; *Sporormia intermedia, ambigua* ; *Bombardia sp.*

Liesse (Aisne) : *Sordaria fimicola, macrospora*.

Sissonne (Aisne) : *Sordaria fimicola*.

Caen (Calvados) : *Sordaria fimicola* ; *Pleurage curvula, decipiens, decipiens* (f. 64 sp.), *fimiseda var. major, minuta* (f. 4 sp.), *setosa* ; *Sporormia intermedia, petasoniforma, sp.*

Lingèvres (Calvados) : *Pleurage curvula, setosa* ; *Sporormia intermedia*.

Tulle (Corrèze) : *Pleurage curvula*, *decipiens*, *decipiens* (f. 64 sp.), *fimiseda* var. *major*.

Crottes de chèvres

Fontenay-sous-Bois (Seine) : *Pleurage curvula*.

Bois de Viroflay-Porchefontaine (Seine-et-Oise) : *Sordaria fimicola* ; *Pleurage curvicolla*, *curvula* ; *Sporormia* sp.

Saint-Rémy-les-Chevreuse (Seine-et-Oise) : *Sordaria macrospora*.

Laon (Aisne) : *Pleurage curvula*, *decipiens* (f. 64 sp.), *minuta* (f. 4 sp.), *setosa*.

Lingèvres (Calvados) : *Pleurage curvula*, *decipiens*, *minuta* (f. 4 sp.) ; *Sporormia* sp.

Jérusalem (Palestine) : *Pleurage* sp. ; *Sporormia* sp.

Crottin d'éléphant sauvage

Subdivision d'Ambam (Cameroun) : *Bombardia coprophila*.

Crottes de lapin de garenne et de lièvre

Fontenay-sous-Bois (Seine) : *Sordaria fimicola*, *humana* ; *Pleurage setosa*.

Grignon (Seine-et-Oise) : *Pleurage minuta* (f. 4 sp.), *setosa*.

Maisons-Laffitte (Seine-et-Oise) : *Sordaria fimicola* ; *Pleurage curvula*, *decipiens* (f. 64 sp.), *minuta* (f. 4 sp.), *setosa* ; *Delitschia bisporula* ; *Sporormia* sp. ; *Coniochaeta Hansenii*.

Forêt de Saint-Germain-en Laye (Seine-et-Oise) : *Sordaria fimicola*, *macrospora*, *papyricola* ; *Pleurage curvicolla* (f. *eminens*), *decipiens*, *decipiens* (f. 16 sp., f. 32 sp., f. 64 sp.), *fimiseda*, *setosa* ; *Delitschia gigaspora*.

Forêt de Carnelle (Seine-et-Oise) : *Sordaria macrospora*, *papyricola* ; *Bombardioidea bombardioides* ; *Pleurage anserina*, *curvicolla*, *curvula*, *decipiens*, *glutinans*, *minuta*, *minuta* (f. 4 sp.) ; *Hypocopra equorum* ; *Delitschia bisporula*, sp. (16 sp.) ; *Coniochaeta discospora*, *scatigena*.

Forêt de Rambouillet (Seine-et-Oise) : *Sordaria macrospora* ; *Pleurage curvicolla* ; *Delitschia gigaspora* ; *Sporormia* sp. ; *Coniochaeta scatigena*.

Forêt de l'Isle-Adam (Seine-et-Oise) : *Pleurage curvicolla*, *curvicolla* (f. *eminens*), *decipiens* (f. 16 sp.), *setosa* (f. 32 sp.) ; *Delitschia bisporula*, *gigaspora*.

Forêt de Fontainebleau (Seine-et-Marne) : *Pleurage decipiens* (f. 64 sp.), *minuta* (f. 4 sp.), *setosa*.

Forêt d'Armainvilliers (Seine-et-Marne) : *Pleurage curvicolla*, *decipiens* (f. 64 sp.).

Bois de Montgé (Seine-et-Marne) : *Sordaria fimicola*, *papyricola* ; *Pleurage curvicolla*, *curvicolla* (f. *eminens*), *decipiens* (f. 16 sp., f. 32 sp., f. 64 sp.), *minuta* (f. 4 sp.), *setosa* ; *Sporormia* sp.

Localité indéterminée du Gâtinais : *Sordaria humana*.

Forêt de Montmorency (Oise) : *Sordaria fimicola*, *macrospora* ; *Pleurage appendiculata*, *curvicolla*, *curvicolla* (f. *eminens*), *decipiens* (f. 16 sp.), *Dagobertii*, *minuta*, *minuta* (f. 4 sp.), *neglecta*, *setosa* ; *Delitschia Marchalii* ; *Sporormia intermedia* ; *Coniochaeta scatigena*.

Laon (Aisne), hippodrome : *Pleurage decipiens*, *decipiens* (f. 16 sp.), *minuta* (f. 4 sp.).

Liesse (Aisne) : *Pleurage decipiens*, *decipiens* (f. 32 sp.), *minuta* (f. 4 sp.), *setosa* (f. 64 sp.).

Marchais (Aisne) : *Sordaria fimicola* ; *Pleurage setosa*.

- Forêt de Samoussy (Aisne) : *Sordaria fimicola*, *papyricola* ; *Pleurage curvicolla*, *decipiens*, *decipiens* (f. 16 sp., f. 64 sp.), *minor*, *minuta* (f. 4 sp.), *setosa*, *taenioides* ; *Delitschia eccentrica*, *timagamensis* ; *Sporormia heptamera*, *intermedia* ; *Coniochaeta* sp.
- Marais de Chivres (Aisne) : *Sordaria fimicola*, *Pleurage decipiens* (f. 64 sp.), *minuta* (f. 4 sp.), *setosa* ; *Sporormia* sp.
- Potigny (Calvados) : *Pleurage anserina* (Isol. G. Rizet).
- Tourcoing (Nord) : *Pleurage minuta* (f. 4 sp.).
- Marais Emmerin (Nord) : *Pleurage curvicolla*, *minuta* (f. 4 sp.).
- Saint-Amand (Pas-de-Calais) : *Sordaria macrospora* ; *Pleurage curvicolla* (f. *eminens*) ; *Sporormia* sp.
- Bois de Watten, près Saint-Omer (Pas-de-Calais) : *Pleurage curvicolla* (f. *eminens*), *minuta* (f. 4 sp.).
- Terroir de Boiry-Notre-Dame (Pas-de-Calais) : *Sordaria fimicola*.
- Vallée de la Honnelle (Belgique) : *Pleurage curvicolla*, *decipiens* (f. 64 sp.).
- Dunes littorales, La Panne (Belgique) : *Sordaria macrospora*, *papyricola* ; *Pleurage curvula*, *decipiens* (f. 16 sp., f. 64 sp.), *glutinans*, *minuta* (f. 4 sp.), *neglecta* ; *Sporormia* sp.
- Forêt de Seillon (Ain) : *Pleurage curvicolla*, *decipiens* (f. 64 sp.) ; *Sporormia* sp.

Crottes de mouton

- Grignon (Seine-et-Oise) : *Pleurage minuta*, *setosa*.
- Jérusalem (Palestine) : *Sordaria humana* ; *Pleurage appendiculata*.

Crottes de rat d'eau

- Brain-sur-Vilaine (Ille-et-Vilaine) : *Sordaria fimicola*, *macrospora*.

Crottes de sanglier

- Forêt de Samoussy (Aisne) : *Pleurage curvula*, *decipiens* (f. 64 sp.), *setosa*, *taenioides*, *vestita* ; *Sporormia intermedia*, *petasoniforma* ; *Coniochaeta* sp.

Bouse de vache

- Laon (Aisne) : *Pleurage anserina*, *curvula*, *curvula* var. *coronifera*, *decipiens*, *fimiseda*, *vestita*, *zygospora* ; *Delitschia leporina*.
- Caen (Calvados) : *Pleurage curvula* ; *Sporormia ambigua*.
- Lingèvres (Calvados) : *Pleurage anserina*, *curvula*, *curvula* var. *coronifera*, *fimiseda*, *piriformis*, *setosa*.
- Coutainville (Manche) : *Bombardia arachnoidea*.
- Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme), plateau de Bertelage : *Pleurage curvula*, *decipiens*, *decipiens* (f. 64 sp.) ; *Delitschia* sp.
- Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme), mont du Pertuzat : *Pleurage vestita*.
- Adiopodoumé (Côte d'Ivoire) : *Sordaria* sp.

Divers

- dans la terre rejetée par des vers, Fleury-sur-Orne (Calvados) : *Sordaria fimicola* (Isol. F. et V. Moreau).
- sur des feuilles pourrissantes d'*Aconitum Napellus* et *Salix cinerea*, Jardin botanique, Caen (Calvados) : *Sordaria fimicola*.

sur des feuilles pourrissantes de *Solanum tuberosum*, Venoix (Calvados) : *Sordaria fimicola*.

sur des racines de pommier et écorce de poirier, Versailles (Seine-et-Oise) : *Sordaria fimicola* (Isol. Station de Pathologie végétale).

Disposant ainsi de nombreux représentants de la famille des Sordariacées, nous avons essayé de les obtenir en cultures pures pour les étudier en détail. Pour n'obtenir qu'une seule espèce sur un milieu donné, nous avons expérimenté de nombreuses techniques. Aucune n'est parfaite. Les divers échecs auxquels nous nous sommes heurtés au début de nos recherches sont dus à l'abondance des espèces fongiques qui croissent sur excréments et à la difficulté que présentent certains *Pleurage* à fructifier sur milieu gélosé.

Une première méthode consiste, dès la récolte, à prélever un peu d'excréments à l'extrémité d'une aiguille stérile et à l'incorporer à un milieu gélosé, en boîte de Pétri ou en tube. C'est la technique préconisée par DANGEARD (p. 335, 1907). Elle n'est pas recommandable, car outre des spores de Sordariacées on sème de nombreuses autres spores, surtout des Mucorinées, qui croissent très vite et empêchent les autres Champignons de se développer. Ce n'est que dans des cas extrêmement rares que, par cette méthode, nous avons pu isoler un *Sordaria*.

D'autres techniques partent des périthèces obtenus impurs sur les fientes maintenues à l'humidité. GRIFFITHS (p. 10, 1901) conseille de prélever un périthèce, de le laver sur du papier buvard, en plan incliné, à l'eau courante stérile pour le débarrasser des spores de *Mucor* qui s'attachent à lui. Puis il écrase ce périthèce et, à l'aide d'une aiguille, il récolte les asques qu'il sème.

A cette méthode d'isolement nous préférons une autre qui lui est proche : sous la loupe binoculaire, à un faible grossissement, nous prélevons un périthèce et le transportons dans une boîte de Petri contenant de la gélose en solution à 3 %, donc assez dure. Puis, c'est sous le microscope stéréoscopique à un fort grossissement, qu'à l'aide de deux plumes à dessin auxquelles on a enlevé la moitié du bec [technique inédite de cultures monospores conseillée par F. MOREAU et M^{me} et utilisée par RIZET (1943)], nous écrasons le périthèce et étalons les asques sur la gélose. Toujours à l'aide de plumes cassées, qui, avant chaque manipulation, sont passées à l'alcool et flambées, nous pouvons prendre un ou plusieurs asques, une ou plusieurs spores et les semer sur un milieu quelconque. Dans certains cas, on a intérêt à isoler dans une portion propre de la boîte les spores qu'on désire prélever et à prendre avec la plume le petit fragment d'agar qui entoure les spores

qu'on transporte dans une boîte neuve ; on évite ainsi que les spores demeurent attachées à la plume pendant le semis.

Par cette technique nous avons isolé 4 espèces de *Sordaria* et 16 espèces de *Pleurage* ; au sein de chaque espèce nous avons souvent isolé plusieurs formes et nous avons fréquemment obtenu en culture une même espèce à partir d'échantillons de provenances diverses.

Certaines espèces se sont montrées particulièrement difficiles à obtenir en culture : pour ces espèces, seules les spores parfaitement mûres sont capables de germer. Pour être assuré de semer des spores mûres nous avons semé des spores prélevées sur le couvercle de verre ou la paroi interne de la cloche recouvrant les assiettes renfermant les fientes humides, donc des spores éjectées. Malgré la fréquence des bactéries, cette méthode nous a souvent donné de bons résultats.

On peut également renverser pendant quelque temps (1/2 heure à 1 heure) une boîte de Petri, renfermant du milieu nutritif gélosé, au-dessus du récipient contenant les fientes. Les périthèces éjectent leurs spores qui se répandent ainsi à la surface du milieu de culture. Il ne reste plus sous le binoculaire qu'à reconnaître les paquets de spores des diverses espèces et à semer chaque paquet dans une boîte séparée.

Enfin, dans quelques cas, nous avons trouvé des périthèces sur du papier humide qui était en contact avec les fientes, notamment *Sordaria papyricola*, *Pleurage curvula*, *P. setosa*. Il est alors plus facile de les isoler : ils sont en général moins souillés que ceux que l'on rencontre sur fientes.

Les milieux de culture suivants ont été utilisés :

1^o Maltea. Milieu à base de Maltea Moser « renfermant tous les éléments actifs et nutritifs de l'orge germée et maltée (maltose, diastases, phosphates naturels, albuminates, lécithines, peptone) » fabriqué par Moser et Cie, Lyon.

Maltea	10 g.
Agar-agar	20 g.
Eau	1 litre

2^o Moût de Maïs (milieu de Dodge). Délayer dans un ballon 40 g. de farine de Maïs dans 1 litre d'eau et placer à l'étuve à 60° pendant une nuit. Filtrer, compléter à 1 litre. Introduire 20 g. d'agar-agar. Faire fondre l'agar-agar. Répartir en boîtes et tubes et stériliser.

3^o Milieu de Sabouraud 1/10 modifié.

Glucose Massé	30 g.
Peptone granulée de Chassaing	10 g.
Agar-agar	20 g.
Eau	1 litre

4° Décoction de Citrouille. 1 kg. de Citrouille est placé dans 1 litre d'eau. On laisse bouillir 1 heure, on décante, et après avoir complété à 1 litre, on ajoute 20 g. d'agar-agar.

5° Maltea + fiente. A chaque tube de Maltea on ajoute une crotte de lapin avant la stérilisation.

6° Crottin de cheval stérile.

7° Crottes de lapin stériles.

En outre, dans quelques cas, nous avons utilisé des milieux tels que décoctions de carotte, de pomme de terre et tranches de pommes de terre.

La conservation des espèces en herbier, à l'état sec, n'a qu'un intérêt restreint. Pour les *Pleurage*, dont les espèces sont essentiellement caractérisées par les appendices des spores, les échantillons secs sont méconnaissables, les appendices ayant disparu et les spores elles-mêmes changeant de forme à la dessiccation. En ce qui concerne les *Sordaria*, les spores des échantillons secs sont à peu près reconnaissables mais il est rare de trouver des asques dont la paroi a généralement diffilé.

Nous recommandons plutôt la conservation dans l'alcool ou le formol dilué ou le mélange alcool à 95° (50 %), formol (4 %), eau (46 %), ce qui permet encore souvent une bonne observation plusieurs mois ou années après la récolte. Cependant, il convient de choisir le matériel que l'on désire conserver : si on dessèche ou conserve dans l'alcool ou le formol les échantillons de fientes tels qu'on les trouve dans la nature, ils ne possèdent souvent à leur surface qu'un ou deux périthèces d'une certaine espèce et on peut trouver plusieurs espèces réunies sur un même échantillon. C'est pourquoi il est préférable de conserver ces Champignons après les avoir obtenus en culture pure : c'est ainsi que nous avons mis dans le mélange alcool-formol des fragments de milieux gélosés ou des morceaux de fientes stérilisées (pour observer le Champignon sur son milieu naturel) sur lesquels avaient été semés les *Sordaria* et *Pleurage* ; nous avons choisi le moment où les périthèces commençaient à émettre leurs ascospores de sorte que sur un même échantillon on peut suivre tous les stades de maturation des asques ; sur chaque fragment gélosé ou chaque fiente ainsi conservée n'est présente qu'une seule espèce de Champignon et nous avons choisi des fragments porteurs de nombreux périthèces.

A ces diverses méthodes de conservation nous donnons la préférence à la conservation des espèces vivantes, en culture. Ce n'est pas chose facile, car même si les cultures ne sont pas infectées, si chaque repiquage est fait avec soin, on se heurte à la difficulté suivante : sur milieu gélosé, après 2 ou 3 générations, surtout chez les *Pleurage*, les périthèces ne se forment plus, le mycélium reste stérile. C'est pourquoi, après divers essais, nous recommandons la technique qui consiste à conserver ces Champignons sur crottin stérile, en tube ; mais entre chaque repiquage, que l'on fait de préférence à partir de spores, pour vérifier l'état de pureté de la culture, il faut faire un essai de culture sur milieu gélosé. Ce n'est que par cette méthode que nous avons pu conserver à l'état fertile pendant plusieurs années certaines espèces de *Pleurage*. Sans doute, la faculté de fructifier sur milieu gélosé est-elle variable avec les espèces et on peut parfois repiquer sur milieu gélosé telle ou telle espèce pendant plusieurs générations sans nuire considérablement à sa faculté de former des périthèces, mais la technique que nous indiquons a une valeur générale et nous l'avons utilisée avec succès.

Pour éviter que les cultures sur crottin ne se dessèchent, on peut les arroser périodiquement avec de l'eau stérile ou, ce qui est préférable, les conserver dans une étuve dans laquelle on maintient un degré hygrométrique élevé. Signalons enfin qu'il est indispensable de conserver les cultures de *Sordaria* et *Pleurage* à la lumière si on veut avoir quelques chances d'obtenir longtemps des périthèces.

Parmi les Champignons qui font l'objet de ce travail figurent des *Gelasinospora*, *Coniochaeta*, *Triangularia*. Des cultures de *Gelasinospora tetrasperma*, *G. cerealis* et *Triangularia bambusae* nous ont été aimablement communiquées par le Centraalbureau voor Schimmelcultures de Baarn (Pays-Bas). *Gelasinospora calospora* a été isolé par M^{me} NICOT à partir de sol de palmeraies prélevé par M. le Professeur Roger HEIM au Congo. *Coniochaeta leucoplaca* et *C. elaeicola* nous ont été remis par M^{me} Mireille MOREAU qui les avait obtenus dans des essais d'isolement de *Microporus sanguineus* développé sur des rachis de feuilles d'*Elaeis guineensis* récoltés au Congo par M. Roger HEIM.

Grâce à l'amabilité du Professeur NANNFELDT et de M. Lennart HOLM, nous avons pu consulter de nombreux types de l'herbier d'Uppsala.

Nos techniques d'étude morphologique sont simples, consistant essentiellement en des observations à la loupe binoculaire ou au microscope.

Tous nos dessins ont été faits à l'aide d'une chambre claire.

Les préparations microscopiques ont été montées dans l'eau ou le lactophénol d'Amman. Les études de mycélium ont été facilitées par une coloration au bleu Coton C₄B. Le réactif iodé (eau : 100 cm³, iodure de Potassium 1 g., Iode 0,5 g.) nous a permis de mieux observer certains détails de l'appareil apical des *Hypocopra*. La structure des membranes colorées (ascospores) a été bien observée grâce à une décoloration par l'acide nitrique. La structure fine des appendices secondaires, soupçonnée au microscope simple, a été mise en évidence au microscope équipé en contraste de phase.

Les techniques particulières à la physiologie, cytologie et génétique seront indiquées ultérieurement.

CHAPITRE IV

Le genre *Sordaria*

A. — GÉNÉRALITÉS

Sordaria Cesati et de Notaris.

« Pas de stroma. Périthèces enfoncés, souvent érompants et libres par la suite, ou dès l'origine superficiels, membranacés, mous, noirs. Spores unicellulaires, brunes ou noires, sans appendice mais (toujours ?) avec une enveloppe mucilagineuse. »

Telle est la diagnose générique que rapporte WINTER dans Rabenhorst's Kryptogamen Flora Deutschlands (p. 165, 1887).

Le type du genre est *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

Dans l'exposé général sur la famille des Sordariacées nous avons déjà indiqué les raisons des fréquentes confusions commises à l'occasion du genre *Sordaria*. Selon les auteurs, ce nom ne désigne pas les mêmes Champignons. La conception la plus récemment répandue, celle de CAIN (1934) est très large : il groupe sous le nom de *Sordaria* toutes les Sordariacées à périthèces non inclus dans un stroma, à spores unicellulaires, qu'elles soient ou non munies d'appendices. Notre étude nous fait pencher pour une conception plus étroite et nous n'appliquons parmi les précédentes le nom de *Sordaria* qu'aux espèces à spores non munies d'appendices.

Nous avons déjà dit que CESATI et de NOTARIS (1863), en créant le genre *Sordaria*, ont donné une liste de 16 espèces sans indiquer laquelle devait être considérée comme le type du genre ; une seule espèce de cette liste, *Sphaeria fimicola*, subsiste actuellement dans les *Sordaria*. En raison de l'imprécision du type de CESATI et de NOTARIS, GRIFFITHS et SEAVER (1910) ont considéré le nom de *Sordaria* comme caduc et créé à sa place le genre *Fimetaria* avec pour type *F. fimicola* (= *Sphaeria fimicola* Roberge). Le nom de *Sordaria* étant passé dans les habitudes, nous avons jugé préférable de le conserver et nous pré-

ciserons simplement quelle est notre conception de ce genre au cours des pages qui vont suivre.

Nous insisterons sur les caractères présentés par le type *Sordaria fimicola* Ces. et de Not. et indiquerons les particularités des autres espèces que nous avons étudiées : *S. humana* (Fuck.) Wint., *S. macrospora* Auersw., *S. papyricola* Wint. Une étude spéciale sera consacrée à *S. bombardioides* Auersw.

B. — MORPHOLOGIE

Mycélium

Chez *S. fimicola*, les filaments mycéliens sont cloisonnés et ramifiés ; ils présentent des cloisons primaires au niveau desquelles les hyphes sont en général légèrement rétrécies mais parfois, au contraire, élargies, et des cloisons secondaires, courbes, vestiges des limites du protoplasme, particulièrement nettes dans les filaments âgés (fig. 1, a). Tandis que le mycélium jeune n'a que quelques μ de diamètre et des cloisons transversales tous les 20 à 40 μ , le mycélium âgé atteint fréquemment plus de 15 μ et ses cloisons sont très rapprochées. Chaque cloison est perforée en son centre ; ces perforations, particulièrement bien visibles, servent aux échanges protoplasmiques entre cellules voisines.

La paroi du mycélium est hyaline dans le jeune âge. Les filaments aériens conservent cette coloration. Les hyphes rampantes et intramatricielles brunissent légèrement.

Sur milieu de culture riche, le mycélium aérien prend un aspect particulier : des formations articulées plus ou moins moniliformes prennent naissance, chaque article étant globuleux ou subglobuleux (fig. 1, b).

Dans le mycélium âgé, on note une condensation de protoplasme dans certaines cellules ; il semble que, dans ce cas, non seulement la membrane mais aussi le protoplasme sont colorés en brun, car les cellules à protoplasme condensé sont d'une coloration plus intense que les autres. Nous avons observé de telles cellules tant dans les filaments normaux à cellules allongées (fig. 1, c) que dans les filaments articulés (fig. 1, b et e). Quand les filaments sont très bruns, à paroi très épaisse, ils paraissent légèrement échinulés. Ces échinules nous semblent être des exsudations de pigment.

Les filaments aériens sont en général entremêlés pour former des cordons. C'est encore là une forme de résistance aux difficultés pouvant se présenter.

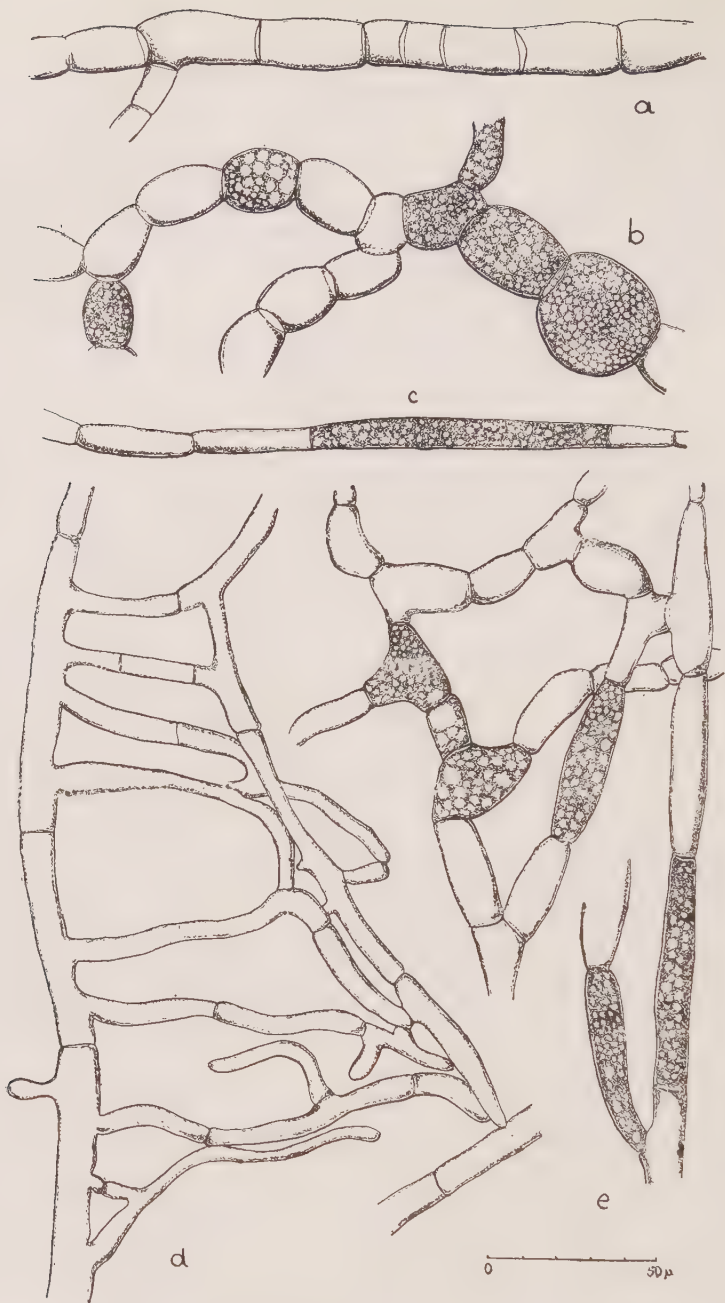


FIG. 1. — *S. fimicola* : morphologie du mycélium.

- a. Filament âgé présentant des cloisons primaires et des cloisons secondaires courbes.
- b. Formations moniliformes ; le protoplasme est condensé dans certaines cellules.
- c. Protoplasme condensé dans une cellule d'un filament normal.
- d. Anastomoses sca'ariformes.
- e. Anastomoses entre filaments âgés dont le protoplasme est condensé dans certaines cellules.

(Gr. : 870).

Les anastomoses entre filaments sont nombreuses. Certaines présentent un aspect caractéristique en forme d'échelle (fig. 1, *d*). Tous les types d'anastomoses décrits par BULLER (1933, p. 26) peuvent se présenter :

1° deux ramifications d'égale longueur ou de longueur différente peuvent aller à la rencontre l'une de l'autre et se fusionner à leur extrémité ;

2° une ramification d'un filament peut se diriger seule vers une hyphe, l'atteindre et s'anastomoser avec elle.

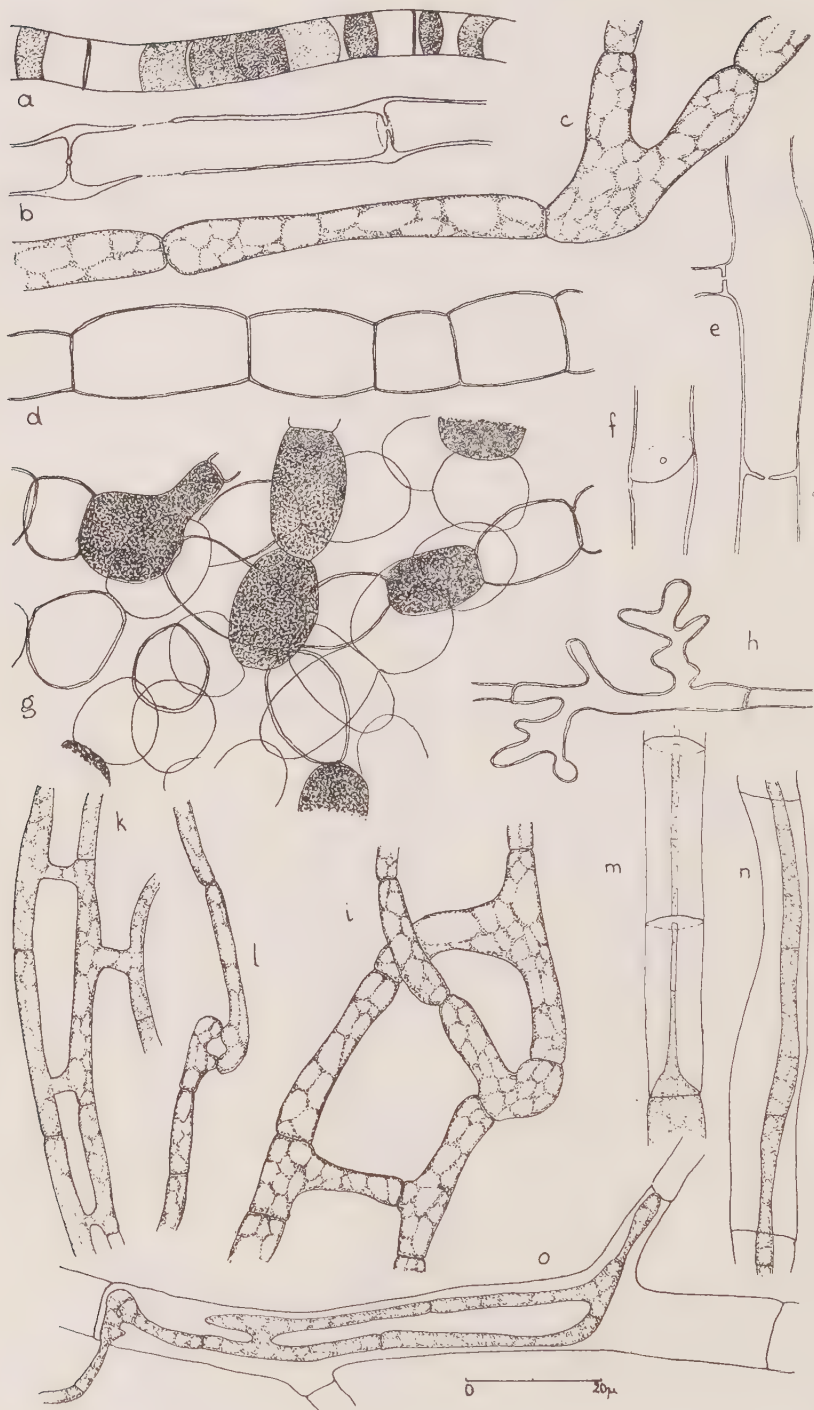


FIG. 2. — *S. fimicola* : morphologie du mycélium.

a. Prolifération interne simple.

b. Proliférations internes avec anastomoses.

(Gr. : 870).



Un mode de croissance bien particulier, que l'on observe chez divers Champignons, existe ici : dans les filaments âgés, vides, croissent parfois des filaments de plus petite taille ; ces filaments viennent quelquefois de l'extérieur de l'hyphe ; dans d'autres cas, c'est une cellule encore riche en protoplasme qui les émet à la suite d'un renouveau de vitalité (fig. 2). Ces proliférations internes correspondent à ce que les auteurs allemands nomment : « Durchwachsungen » et les Anglo-Saxons « intrahyphal bodies ».

Elles sont présentes chez un grand nombre de Champignons. DODGE (1920) donne une liste des espèces chez lesquelles il en a rencontrées : des *Alternaria*, *Botrytis cinerea*, *Sclerotium hydrophilum*, *Dematium pullulans*, *Rhizoctonia* sp., *Morchella esculenta*, *Gloeosporium nervisequum*, *Gymnosporangium* sp., *Ascobolus magnificus*. BULLER (1933, p. 136) les a bien observées chez le *Pyronema confluens*.

Chez les autres *Sordaria*, le mycélium revêt les mêmes caractères généraux que celui de *S. fimicola*. Chez *S. macrospora*, les cloisons courbes de néo-formation sont particulièrement nettes et nous avons pu bien les observer dans une région de mycélium âgé où le protoplasme n'était pas complètement retiré (fig. 3, a). La paroi de l'hyphe, au niveau des cloisons primaires, est bien visible chez *S. humana* et *S. macrospora* (fig. 3, b) ; dans certains cas, il y a au contraire un rétrécissement du diamètre du filament. Les cloisons sont plus ou moins rapprochées (fig. 3, c, d). Une perforation au centre des cloisons permet les échanges protoplasmiques entre cellules voisines (fig. 3, e, f).

FIG. 3. — *Sordaria* : morphologie du mycélium.

- a. Formation des cloisons secondaires à la surface du protoplasme (*S. macrospora*).
- b. Epaissement de la paroi de certaines hyphes au niveau des cloisons primaires (*S. macrospora*).
- c. Filament à cloisons très éloignées (*S. papyricola*).
- d. Filament à cloisons très rapprochées (*S. papyricola*).
- e. Perforations dans les cloisons (vues latéralement) (*S. papyricola*).
- f. Id. (vue obliquement) (*S. papyricola*).
- g. Filaments superficiels enchevêtrés, très articulés, avec condensation de protoplasme dans certaines cellules (*S. papyricola*).
- h. Formations coralloïdes (*S. papyricola*).
- i. Anastomose (*S. papyricola*).
- k. Anastomoses scalariformes (*S. papyricola*).
- l. Anastomoses curieuses (*S. humana*).
- m. Jeune prolifération interne (*S. papyricola*).
- n. Prolifération interne (*S. papyricola*).
- o. Prolifération interne avec anastomoses (*S. macrospora*).

(Gr. : 870).

Le mycélium jeune est hyalin, il devient fuligineux en vieillissant. Le pigment, fixé sur la membrane, diffuse légèrement dans le milieu gélosé. Chez *S. papyricola*, dans les cultures âgées, le mycélium superficiel est brun, un peu rougeâtre, à parois épaisses tandis que les hyphes intramatriciellles demeurent hyalines à parois minces. Sur milieu de culture riche, comme pour *S. fimicola*, on note chez les autres *Sordaria* la présence de filaments aériens à cloisons nombreuses et très rapprochées. Fréquemment les articles sont gonflés, arrondis ou ovoïdes et revêtent alors un aspect moniliforme. On note souvent des condensations protoplasmiques. Dans le mycélium brun superficiel de *S. papyricola*, le protoplasme, d'aspect très granuleux, se condense dans certaines cellules qui apparaissent alors plus foncées que celles qui sont vides. Quand les filaments superficiels entrelacés deviennent plus âgés, les cellules vides se désagrègent et on ne voit plus que des cellules à protoplasme condensé, noyées dans une masse de fragments mycéliens plus ou moins décomposés (fig. 3, g).

Dans des conditions de vie défavorables nous trouvons chez *S. humana* et *S. papyricola* des formations dendroïdes ou coralloïdes plus ou moins digitées (fig. 3, h).

L'agrégation en cordons des filaments aériens est fréquente.

Les anastomoses entre hyphes mycéliennes sont fréquentes ; les unes sont isolées (fig. 3, i), d'autres sont disposées en échelle (fig. 3, k). Certaines laissent penser à des formations sexuelles telles qu'elles ont été décrites chez quelques Champignons (fig. 3, l).

Nous notons chez tous les *Sordaria* de nombreuses proliférations internes (fig. 3, m, n, o).

Périthèces

Disposition. — Dans la nature on trouve les périthèces des *Sordaria* généralement en grand nombre, rarement isolés, à la surface des fientes. Sur crottin de cheval, ils croissent de préférence sur les fragments de paille qui entrent dans la composition de ce crottin. Ils sont généralement superficiels ; quand ils sont enfoncés dans le milieu dans le jeune âge, ils deviennent érompants par la suite.

En culture sur milieu gélosé, ils se forment en général à la surface, mais il n'est pas rare d'en trouver effectuant tout leur développement dans la gélose ; de tels périthèces présentent souvent des anomalies (nombre de cols, spores plus ou moins avortées, etc.).

Sur certains milieux et particulièrement par temps sec, ils sont enfoncés dans un tomentum constitué par un chevelu mycélien superficiel légèrement grisâtre ; seule l'ostiole est alors visible ; c'est ce qui

faisait dire à ROBERGE, dans la description qu'il donnait de son *Sphaeria fimicola*, qu'on ne les voyait bien que par temps humide.

WINTER (p. 166, 1887) insiste sur le caractère particulièrement grégaire des périthèces de *S. humana* ; il ne nous a pas paru plus remarquable que chez les autres espèces.

WINTER (p. 165, 1887) et surtout OUDEMANS (p. 157, 1897) remarquent le caractère enfoncé des périthèces de *S. macrospora* ; ce caractère ne nous a pas particulièrement frappé ; comme chez *S. fimicola*, il est très variable.

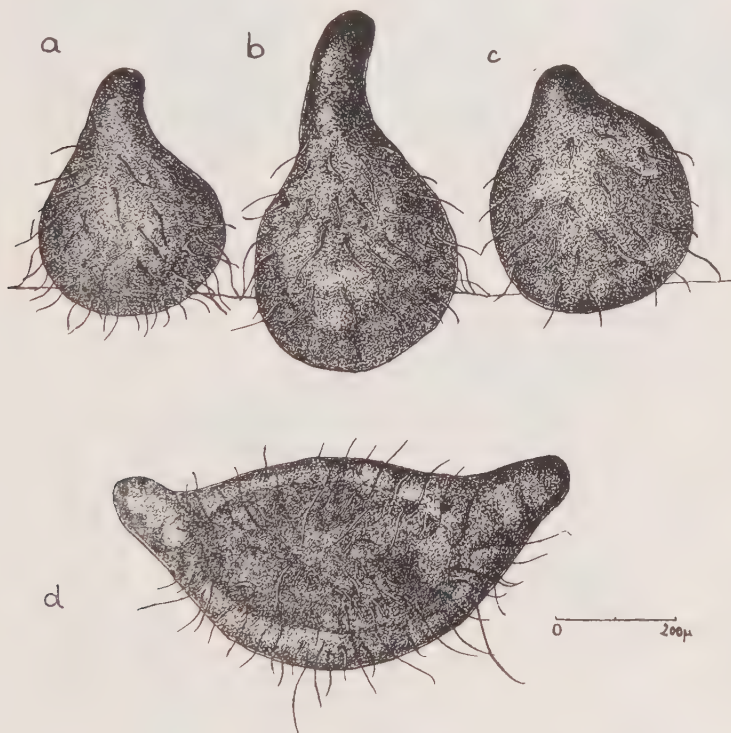


FIG. 4. — *S. fimicola* : morphologie du périthèce.

- a. Périthèce tel qu'on le rencontre le plus souvent.
- b. Périthèce âgé muni d'un long col.
- c. Périthèce assez jeune à col très court.
- d. Périthèce intramatricielle à deux cols.

(G. : 80).

Forme. — Les périthèces sont piriformes. Ils comprennent une région globuleuse ou subglobuleuse surmontée d'un col tronconique ou cylindrico-conique dont la longueur varie avec l'âge du périthèce (fig. 4, a, b, c). Il n'y a pas de distinction nette, comme cela se passe

chez certaines Hypocréales, les *Melanospora* par exemple, entre la masse du périthèce proprement dit et le col, mais on observe un passage insensible de l'un à l'autre. Le col, soumis au phototropisme, est rarement dressé, mais il est le plus souvent courbé vers la lumière.

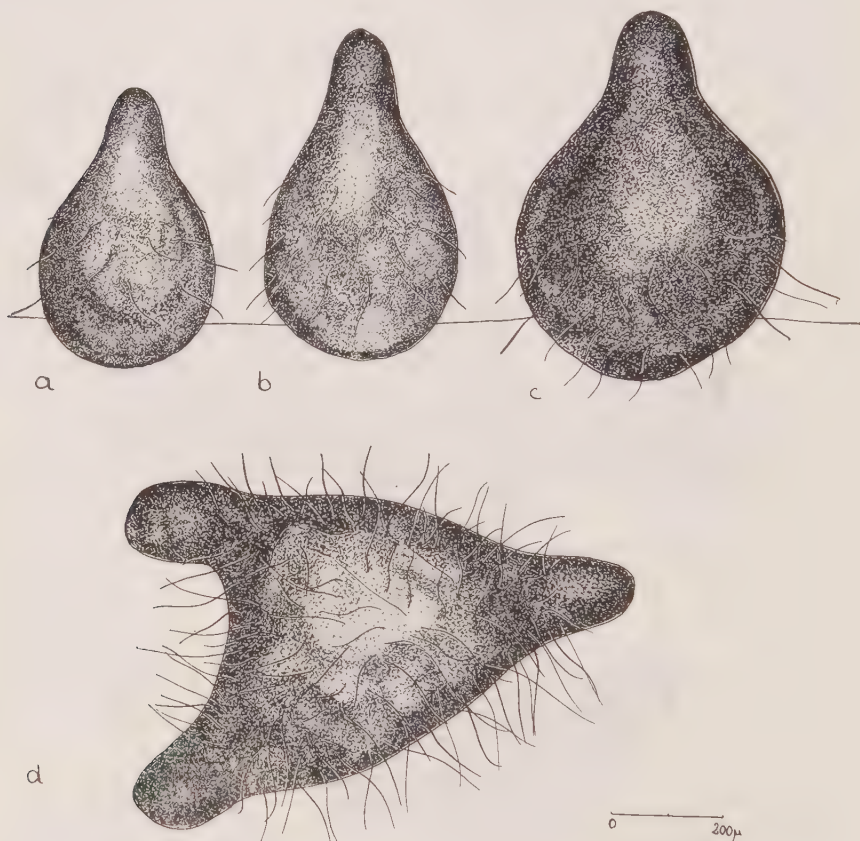


FIG. 5. — *Sordaria* : morphologie du périthèce.

- a. *S. humana*.
- b. *S. macrospora*.
- c. *S. papyricola*.
- d. Périthèce intramatriciel à 3 cols de *S. papyricola*.
(Gr. : 75).

La forme du périthèce des divers *Sordaria* n'est nullement caractéristique de l'espèce (fig. 5, a, b, c) et, si ce n'est l'aspect très légèrement turbiforme des périthèces de *S. papyricola*, seule la taille permet de distinguer les espèces les unes des autres.

Chez les *Sordaria* que nous avons étudiés, nous avons observé des périthèces à 2 cols (fig. 4, d), surtout parmi ceux qui se forment à

l'intérieur des milieux gélosés. Chez *S. papyricola* nous en avons même vu un à 3 cols (fig. 5, *d*). Cette variation du nombre des cols chez les périthèces immergés n'est pas propre aux *Sordaria* : un très bel exemple en a été donné récemment par Mireille MOREAU (1948) qui l'a observée chez un *Gnomonia* dont les périthèces sont surmontés d'un col particulièrement long : dans des cultures sur milieu gélosé, ce *Gnomonia* présente des périthèces intramatriciels possédant plusieurs cols dont certains peuvent être ramifiés. Le déterminisme précis de la

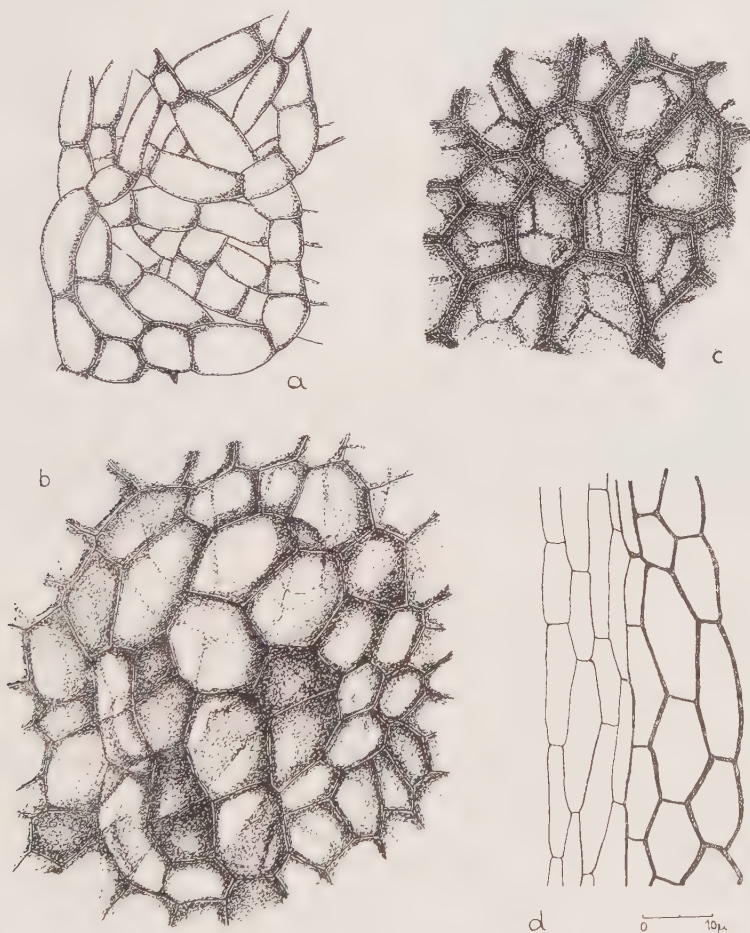


FIG. 6. — *Sordaria* : morphologie du périthèce.

- a.* Paroi d'un jeune périthèce de *S. macrospora* (prosenchyme).
- b.* Paroi d'un périthèce assez âgé de *S. fimicola*.
- c.* Paroi d'un périthèce âgé de *S. papyricola* (synenchyme).
- d.* Coupe de la paroi.

(Gr. : 870).

formation du col des périthèces est encore très mal connu ; il nous semble que la lumière, dans le cas des *Sordaria*, y joue un rôle important ; ce serait là un caractère adaptatif. A l'intérieur des périthèces à deux cols tout se passe comme s'il y avait deux périthèces juxtaposés : un groupe d'asques est tourné vers un col, l'autre vers le second ; les deux cols sont fonctionnels.

Couleur. — La paroi du périthèce, d'abord jaunâtre, est finalement brun foncé. Les périthèces mûrs paraissent noir opaque parce que leur paroi, peu épaisse et translucide, laisse voir les spores noires en masse par lumière interposée. Quant au col, il est noir en raison de l'épaississement brun foncé des extrémités de filaments qui concourent à sa formation.

Paroi. — Elle est typiquement membranacée, c'est-à-dire molle, translucide, chez *S. fimicola*, *S. humana* et *S. macrospora*, très légèrement coriace, opaque chez *S. papyricola*. La paroi, due à la réunion de filaments, est un plectenchyme. Dans le jeune périthèce, on peut le qualifier de prosenchyme (fig. 6, *a*) car les hyphes qui la composent sont encore reconnaissables, tandis que dans un périthèce âgé, les hyphes étant intimement soudées, il s'agit d'un synenchyme, c'est-à-dire que son aspect rappelle celui d'un mérenchyme (fig. 6, *c*) (parenchyme de plante supérieure, par exemple) mais son origine est différente : tandis qu'un mérenchyme est un tissu formé par des cloisonnements dans tous les sens, nous n'observons pas ici ce phénomène.

Vue en coupe (fig. 6, *d*) :

à l'extérieur elle comporte deux assises de cellules hexagonales à membrane assez épaisse ;

à l'intérieur on trouve 4 à 6 assises de cellules allongées, aplaties.

C'est la couche externe, constituée par la soudure intime des cellules des filaments flexueux et intriqués observés chez les périthèces jeunes, qui confère au périthèce adulte sa consistance : la membrane des cellules est peu épaisse chez *S. fimicola*, *S. humana* et *S. macrospora* comme chez les Pyrénomycètes du groupe des Hypocréales, tandis qu'elle est épaissie, donnant une consistance plus coriace aux périthèces de *S. papyricola*.

La région du col est particulièrement intéressante ; faisant suite (fig. 7, *a*) aux grandes cellules hexagonales du périthèce proprement dit, on observe en surface des cellules plus aplaties surmontées de cellules allongées, arrondies au sommet (fig. 7, *c*). Ces deux dernières sortes de cellules sont susceptibles de se multiplier et de croître rapi-

dement pour permettre au col de s'allonger. Dans un col âgé (fig. 7, *b*) on voit de nombreuses rangées de cellules juxtaposées, allongées, arrondies au sommet, à membrane épaisse et très brune. La face interne de l'entonnoir que constitue le col est tapissée de cellules hyalines allongées appelées périphyses.

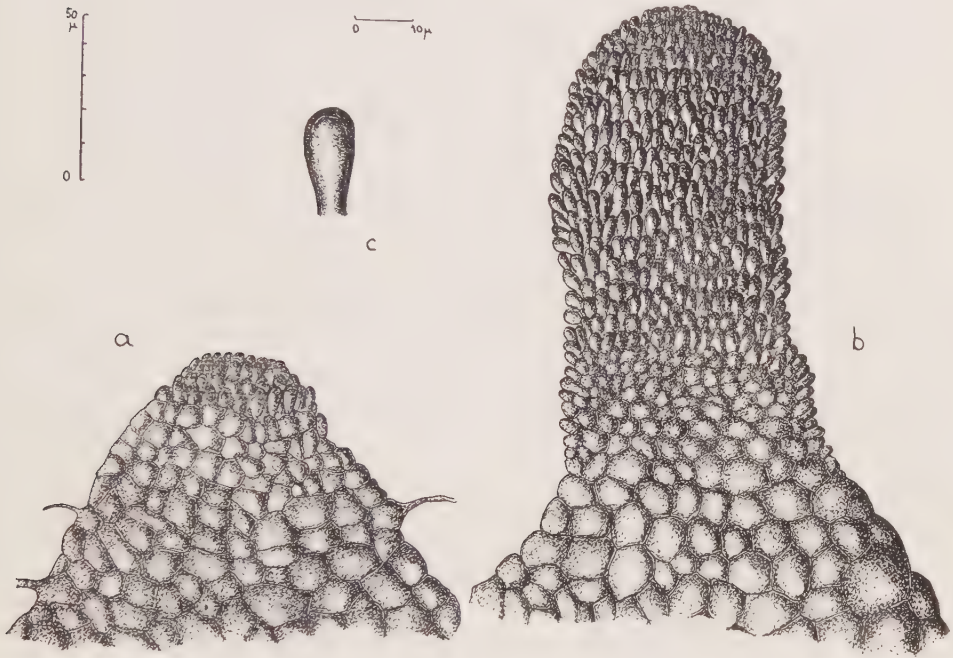


FIG. 7. — *S. fimicola* : morphologie du périthèce.

a. Col jeune.

b. Col âgé.

c. Extrémité d'un filament concourant à la formation du col.

(Gr. : *a*, *b* : 450 ; *c* : 870).

Poils. — Les périthèces des *Sordaria* ne possèdent aucun revêtement pileux. Tout au plus, comme il a déjà été dit, ils peuvent être plus ou moins recouverts d'un tomentum mycélien de densité variable. Dans tous les cas le col est parfaitement nu. A la base des périthèces superficiels et sur une grande partie de la surface des périthèces immergés se trouvent d'épais filaments mycéliens bruns qui établissent des communications entre le périthèce et le substratum.

Taille. — La taille totale des périthèces normaux de *S. fimicola* varie de 200 — 550 × 200 — 350 μ .

En moyenne, le col a 100 μ de hauteur et mesure 110 μ à la base.

Le diamètre de la portion globuleuse du périthèce varie comme suit :

200 — 250 μ :	30 %	des périthèces.
250 — 300 μ :	50 %	—
300 — 350 μ :	20 %	—

Chez les autres espèces, la taille totale des périthèces est la suivante :

<i>S. macrospora</i> :	400 — 550 $\times$ 350 — 400 μ .
<i>S. humana</i> :	300 — 500 $\times$ 250 — 400 μ .
<i>S. papyricola</i> :	500 — 800 $\times$ 450 — 600 μ .

Origine. — Elle a donné lieu à quelques études orientées surtout vers un but cytologique. *S. fimicola* a fait l'objet de travaux de GILKINET (1874), DANGEARD (1907), SATINA (1916), PIEHL (1929), PAGE (1933), GREIS (1936), RITCHIE (1937), GÄUMANN (1940). Ces divers auteurs n'ont pas observé les mêmes phénomènes :

DANGEARD (p. 336, 1907), comme GILKINET, (p. 14, 1874), observe : 1° un ascogone constitué par l'extrémité d'un gros rameau qui s'enroule en un ou deux tours de spire ; 2° des filaments recouvrants, « au nombre de 2 ou 3, partant de la base même de l'ascogone, de la branche qui porte l'ascogone ou même d'un rameau voisin appartenant au même filament ».

PIEHL (1929) décrit deux branches sexuelles semblables arrivant parallèlement l'une à l'autre et se touchant, puis s'enroulant l'une autour de l'autre. Il y a ensuite fusion végétative et formation d'hyphe ascogènes.

GREIS (1936) observe une fusion entre deux branches sexuelles : l'anthéridie et l'ascogone, la première venant recouvrir la seconde qui est enroulée en tortillon. Lorsqu'il n'y a pas cette fusion, l'ascogone peut se prolonger par un pseudotrichogyne qui s'unit alors à une hyphe végétative voisine.

GÄUMANN (1940) dessine une branche mycélienne fourchue : un des côtés de la fourche s'enroule, c'est l'ascogone ; un diverticule du deuxième côté s'approche et copule avec lui, c'est l'anthéridie. L'anthéridie, dit cet auteur, est semblable au mycélium ou légèrement différenciée. Parfois il ne se développe pas d'anthéridie, le trichogyne croît alors jusqu'à un filament mycélien et copule avec une cellule de ce filament.

Ces divers auteurs paraissent en désaccord sur les phénomènes à l'origine du périthèce. Nos observations confirment tous les divers travaux antérieurs, car plusieurs cas sont possibles :

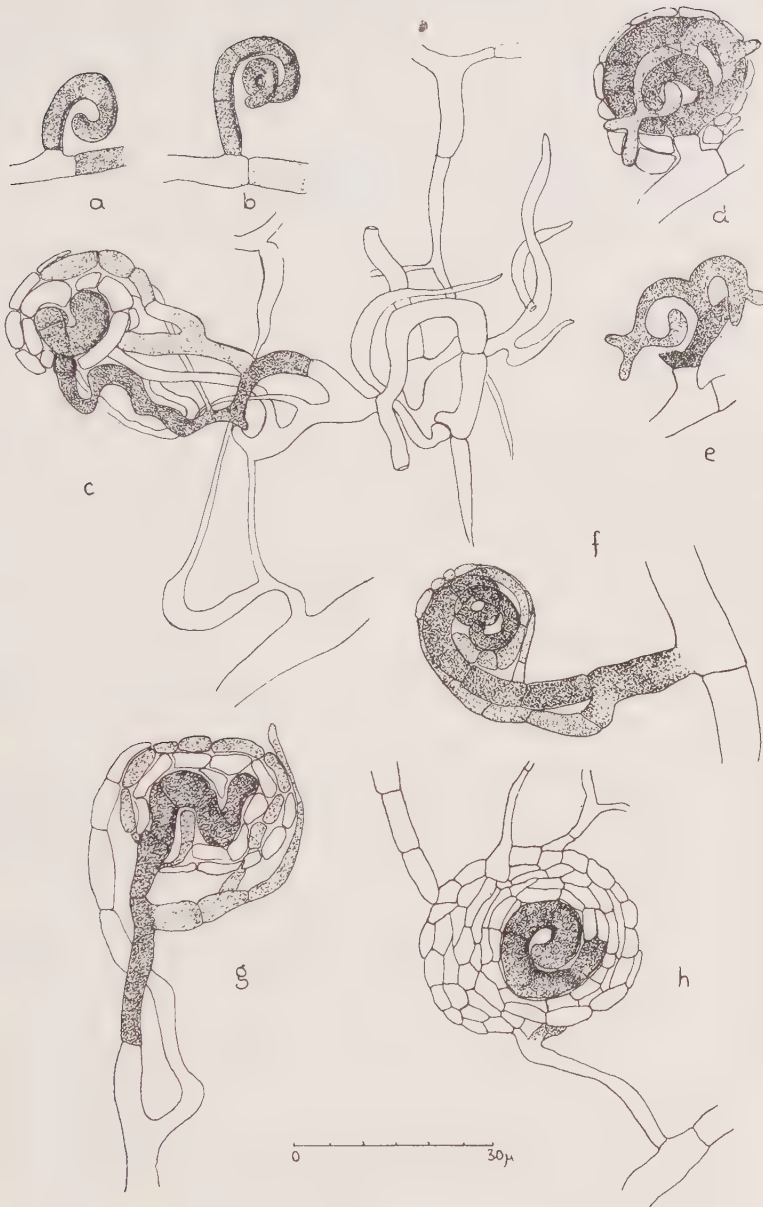


FIG. 8. — *S. fimicola* : morphologie du périthèce ; son origine. Cas général.

a, b. Jeunes ascogones.

c, d, f, g. Divers aspects des ébauches périthéciales plus ou moins resserrées.

e. Filaments recouvrants ramifiés dichotomiquement (même figure que d dont on a extrait l'ascogone).

h. Jeune bulbille dans laquelle le tortillon ascogonial est encore visible.

(Gr. : 870 ; Figure semi-schématique : les ascogones sont couverts d'un pointillé foncé, les filaments recouvrants d'un pointillé lâche).

Sur un filament généralement assez gros, dans une région au protoplasme riche, un peu avant une cloison, naît une courte ramification. Cette ramification amorce un mouvement de torsion, en forme de crosse, vers le filament ; le protoplasme de la cellule qui lui a donné naissance émigre presque totalement vers cette crosse qui prend alors rapidement une cloison à la base (fig. 8, *a*) puis se cloisonne elle-même en continuant à croître en forme de tortillon (fig. 8, *b*) : c'est l'ascogone. Dans le cas le plus général, vers la base du tortillon se forme une ramification qui se divise dichotomiquement plusieurs fois de suite (fig. 8, *c* à *g*). Toutes ces ramifications forment un entrelacs mycélien qui enveloppe le tortillon ; tout devient tellement dense qu'on ne peut plus distinguer la marche des filaments. On obtient finalement ainsi une sorte de bulbille globuleuse à l'intérieur de laquelle, en changeant la mise au point, le tortillon est encore visible (fig. 8, *h*). Nous n'avons pas vu de fusions sexuelles avec l'ascogone. Les ramifications ne nous semblent pas pouvoir être considérées comme des anthéridies, tout au plus s'agirait-il d'anthéridies non fonctionnelles. Elles nous paraissent correspondre à ce que DANGEARD appelle les filaments recouvrants.

A côté de ce cas général, nous décrirons quelques cas particuliers que nous avons observés :

1^o au lieu de s'entremêler en recouvrant le tortillon, les ramifications partant de la base de celui-ci peuvent croître dans n'importe quel sens ; dans ce cas leurs divisions sont tout de même dichotomiques. Un cas extrême paraît être celui dans lequel le tortillon n'est qu'amorcé et la ramification largement développée (fig. 9, *a*).

2^o l'extrémité d'un filament assez long vient s'enrouler autour d'un organe légèrement renflé porté sur une hyphe d'un fort diamètre (fig. 9, *b*). Parfois ce filament est ramifié (fig. 9, *c*).

3^o côte à côte, sur un filament, deux diverticules prennent naissance, issus soit d'une même cellule, soit de deux cellules voisines (fig. 9, *d*) et ces diverticules s'enroulent l'un autour de l'autre (fig. 9, *e*). Parfois ce sont les extrémités de deux filaments qui s'entortillent l'une avec l'autre (fig. 9, *f*, *g*). Ce cas rappelle les observations de PIEHL (1929).

4^o dans une culture sur moût de Maïs gélosé, 2 jours 1/2 après le semis, nous n'avons observé que de rares tortillons ; par contre, sur certains filaments de large diamètre prennent naissance un grand nombre de courtes hyphes à protoplasme abondant, pouvant être assimilées par les caractères morphologiques aux ramifications qui en-



FIG. 9. — *S. fimicola* : morphologie du périthèce ; son origine. Cas particuliers.

- a. Amorçe de tortillon ascogonial et large développement des filaments recouvrants.
- b. Filament s'enroulant autour d'un organe renflé.
- c. Cas semblable à b, mais l'extrémité du filament est ramifiée.
- d. Rapprochement de deux diverticules issus de cellules voisines.
- e. Enroulement de deux diverticules issus d'une même cellule.
- f. Enroulement de deux filaments quelconques.
- g. Id. suivi d'une anastomose.
- h, i. Filaments recouvrants sans ascogone.
- k. Tortillon avorté.
- l. Enroulement d'un filament autour d'une hyphe quelconque.

(Gr. : 870).

tourent le tortillon, mais qui sont de longueur beaucoup plus faible (fig. 9, *h*, *i*).

Dans une culture sur décoction de citrouille, plusieurs jours après le semis, on observe un nombre considérable de tortillons qui semblent ne pas poursuivre leur développement et ne présentent pas de ramification (fig. 9, *k*).

Dans ces deux cas on peut considérer qu'il s'agit d'aspects d'organes avortés.

5° un tortillon s'enroule autour d'un filament mycélien quelconque voisin de l'hyphe qui l'a émis, il se ramifie même mais nous ne pouvons observer de fusion (fig. 9, *l*). La description d'un ascogone et d'une anthéridie chez *Sordaria macrospora* par DANGEARD (1907) ressemble à ce cas particulier.

La bulbille ainsi formée continue à croître. Peu à peu elle s'organise : à l'extérieur quelques couches de cellules allongées enveloppent l'amas cellulaire au centre duquel les cellules ascogoniales semblent se dissocier (fig. 10).

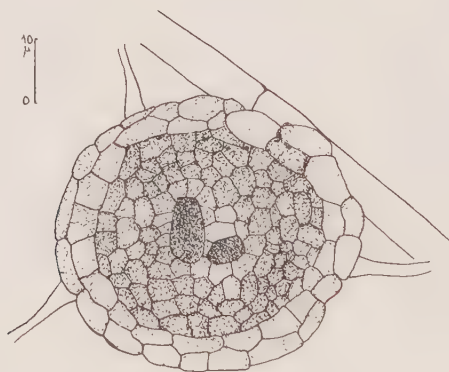


FIG. 10. — *S. fimicola* : morphologie du périthèce ; son origine.
Bulbille à l'intérieur de laquelle les cellules ascogoniales se dissocient.
(Gr. : 870).

Des rhizoïdes apparaissent à l'extérieur ; la bulbille grossit encore, puis son col s'organise et le périthèce mûrit.

Le *Sordaria humana* se comporte comme le *S. fimicola*. Nous voyons en général un ascogone né sur un filament assez gros, cloisonné à sa



FIG. 11. — *Sordaria* : morphologie du périthèce ; son origine.

a-g. *S. humana*.

a. Ascogone.

b. Deux tortillons s'enroulant l'un autour de l'autre.

c, d. Chacun des tortillons figurés en b, pris isolément.

e. Filaments s'accolant ou s'enroulant autour d'un diverticule.

f. Ascogone demeuré isolé.

g. Filament recouvrant semblant s'accoler au mycélium.

h-k. *S. macrospora*.

h. Ascogones.

i. Tortillon avec filaments recouvrants.

k. Ascogone en contact avec un diverticule.

l-n. *S. papyricola*.

l. Jeune ascogone.

m. Ascogone séparé du mycélium par une cloison.

n. Enroulement d'un gros filament autour d'un fin.

(Gr. : 870).

base, d'abord en forme de crosse puis de spirale ou tortillon (fig. 11, *a*), recouvert de nombreux filaments riches en protoplasme.

D'autres cas sont possibles :

1° fréquemment, soit côte à côte sur un même filament, issues d'une même cellule ou de deux cellules voisines, soit portées par deux filaments, prennent naissance des ramifications qui s'enroulent en tortillon l'une autour de l'autre (fig. 11, *b*).

2° un court diverticule naît perpendiculairement au mycélium ; il se cloisonne et plusieurs filaments, issus de la même hyphe que lui, viennent s'accoler à lui ou tendent à s'accoler ; nous avons vu dans un cas particulier un de ces filaments s'enroulant autour du diverticule (fig. 11, *e*).

3° parfois les ascogones enroulés en tortillons restent isolés sans qu'aucun filament ne vienne les recouvrir (fig. 11, *f*).

4° de même il arrive que les filaments recouvrants soient isolés. Nous en avons observé un qui, isolé, paraissait s'accoler à une cellule du mycélium voisine de celle qui lui avait donné naissance (fig. 11, *g*).

Ces divers cas conduisent à la formation de petites bulbilles hyalines puis jaunâtres qui, assez vite, émettent de courtes formations ressemblant à des poils (fig. 12, *c*) ; ce sont sans doute ces formations que AMES (1934) considère comme des hyphes réceptrices de spermatis ; il nous semble qu'il s'agit de filaments nourriciers semblables à ceux qui se trouvent à la base des périthèces adultes. A ce stade, ces bulbilles ressemblent beaucoup à de jeunes périthèces de *Chaetomium* munis de leurs fulcres. Les bulbilles s'accroissent, le col se différencie et les périthèces sont ainsi formés.

Chez le *Sordaria macrospora* le problème est aussi complexe. Il n'a donné lieu qu'au travail de DENGLER (1937). Nous considérons en effet que le Champignon décrit par DANGEARD (p. 339, 1907) sous le nom de *S. macrospora* est un *S. papyricola* en raison de l'aspect « contourné » du mycélium, de la taille du périthèce et de celle des spores. DENGLER (1937), après avoir noté l'absence de trichogyne et anthéridie, indique que les ascogones copulent avec une hyphe végétative quelconque.

Nous avons observé de nombreux ascogones cloisonnés, enroulés en spirale. Souvent ces ascogones paraissent être isolés et demeurent à l'état de tortillons (fig. 11, *h*). Ces tortillons se présentent souvent recouverts de filaments : ceux-ci prennent naissance à la base de l'ascogone (le cas général chez *S. fimicola*), ou proviennent d'autres filaments ; les deux cas sont parfois présents (fig. 11, *i*).

On retrouve encore de nombreux cas particuliers, notamment :

- 1° l'enroulement de deux filaments l'un autour de l'autre ;
- 2° l'enroulement d'un filament autour d'un diverticule ;
- 3° le contact d'un filament spiralé et d'un diverticule (fig. 11, *k*).

Chez *Sordaria papyricola*, DANGEARD (p. 339, 1907, sous le nom de *S. macrospora*) remarque qu'il n'a pas observé d'ascogones enroulés semblables à ceux de *S. fimicola* ; il considère que l'ascogone est représenté par un fragment de filament droit, renflé et divisé en articles courts ; de nombreux filaments recouvrants, partis de la base de l'ascogone, se ramifient et s'entrelacent à la surface de celui-ci, formant bientôt un tubercule pseudo-parenchymateux semblable aux bulbilles observées chez les autres *Sordaria*.

Nous n'avons pas remarqué pareil phénomène chez cette espèce ; seul, parmi les Champignons que nous avons étudiés, *Triangularia Bambusae* présente un cas semblable à celui que DANGEARD a décrit chez *S. papyricola*. Pour notre part, comme chez les autres *Sordaria*, nous assistons à la formation d'un ascogone, filament recourbé puis spiralé, d'abord en continuité avec l'hyphe qui lui a donné naissance (fig. 11, *l*), puis prenant une cloison à sa base (fig. 11, *m*) et se cloisonnant ensuite. Le *S. papyricola* ne formant pas un très grand nombre de périthèces en culture, il ne nous a pas été possible d'observer comment naissaient les filaments recouvrants. Nous avons simplement constaté autour d'un tortillon la présence de nombreux filaments enchevêtrés dont certains étaient des ramifications de la base de l'ascogone et dont d'autres provenaient d'hyphes voisines.

Dans un cas particulier, nous avons vu une courte mais large ramification, portée par une grosse hyphe, s'enrouler autour de l'extrémité d'un fin filament (fig. 11, *n*).

Le jeune périthèce se présente comme une bulbille globuleuse dans laquelle on commence à distinguer une zone centrale, constituée par un amas cellulaire, entourée de cellules marginales allongées (fig. 12, *a*, *b*).

Asques.

Chaque périthèce renferme environ 100 à 200 asques à la fois. Ceux de *S. papyricola* en ont un nombre légèrement plus faible. Les asques sont dressés dans la région inférieure du périthèce. Chez *S. fimicola*, *S. humana*, et *S. macrospora* ils sont cylindriques (fig. 15, *a* ; 17, *a*, *b*), tandis que chez *S. papyricola* ils présentent généralement un renflement dans la portion centrale et un léger rétrécissement sous la région apicale (fig. 17, *c*).

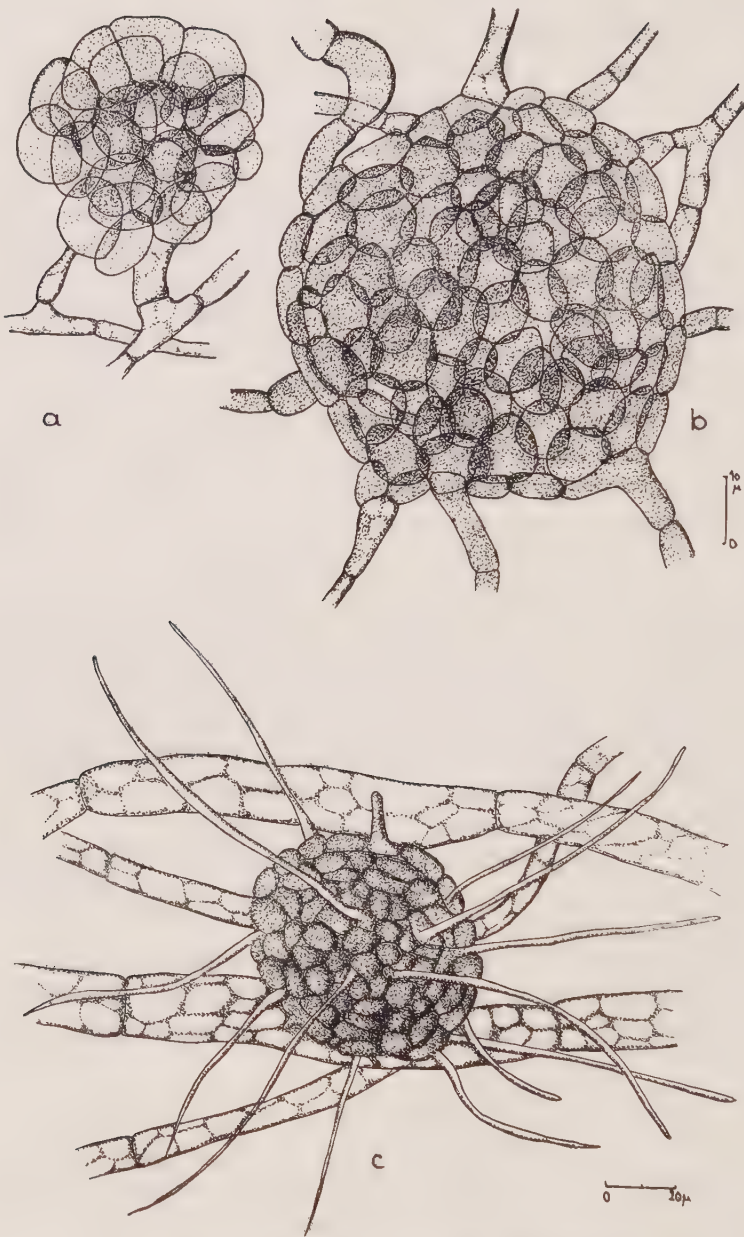


FIG. 12. — *Sordaria* : morphologie du périthèce.

a, b. S. papyricola. Ebauches de périthèces.

c. S. humana. Très jeune périthèce (bulbille).

(Gr. : *a, b* : 870 ; *c* : 450)

Le pédicelle, assez court chez *S. fimicola* et *S. humana*, est plus long chez *S. macrospora* et *S. papyricola* ; il est muni d'un crochet d'angardien plus ou moins accentué.

Appareil apical. — Le sommet de l'asque est arrondi ou tronqué. L'appareil apical est bien visible après coloration au bleu Coton.

Rappelons le schéma fondamental de l'appareil apical donné par CHADEFAUD (p. 60, 1942) (fig. 13, *a*). :

1^o au sommet, un épaississement de la tunique externe constitue la calotte apicale ;

2^o sous cette calotte se trouve le coussinet apical ;

3^o le coussinet est creusé selon son axe d'une ponctuation apicale. En outre, la calotte peut être entourée d'un anneau périapical, épaississement plus ou moins différencié de la tunique externe. Quand la tunique interne se gonfle, elle s'épaissit autour de l'anneau périapical formant ainsi une invagination apicale. De l'anneau périapical dépend un manchon périapical.

D'autre part, à quelque distance de l'apex, la tunique interne est épaissie en un bourrelet sous-apical.

Enfin, autour de la ponctuation apicale, s'organise un anneau apical inférieur auquel est superposé un anneau apical supérieur.

Seules quelques-unes de ces formations se retrouvent chez le *Sordaria fimicola* :

la tunique interne marque un bourrelet sous-apical bien net. L'invagination apicale des tuniques est bien marquée et, au fond, la calotte apicale qui recouvre le coussinet apical, est visible. L'élément le plus développé de cet appareil est l'anneau périapical. Il y a souvent une certaine distance entre le coussinet apical et la première spore de l'asque ; dans ce cas, la ponctuation apicale comporte un gros globule (fig. 13, *b*) ; cela est particulièrement fréquent dans les asques jeunes. Dans les asques mûrs la spore supérieure est très près du coussinet apical et le bourrelet apical est réduit (fig. 13, *c*). Dans un seul cas, il nous a semblé voir un manchon périapical.

Les asques de *Sordaria humana* ont un appareil apical qui n'a aucune différence avec celui de *S. fimicola*.

L'anneau périapical est particulièrement développé chez *S. macrospora* et surtout chez *S. papyricola* où l'épaississement commence dès la courbure de la paroi de l'asque (fig. 13, *d* à *g*). Chez *S. papyricola* la calotte apicale est convexe (fig. 13, *f*), plane ou concave (fig. 13, *g*). Sur le bord de la calotte apicale, une très légère accentuation corres-

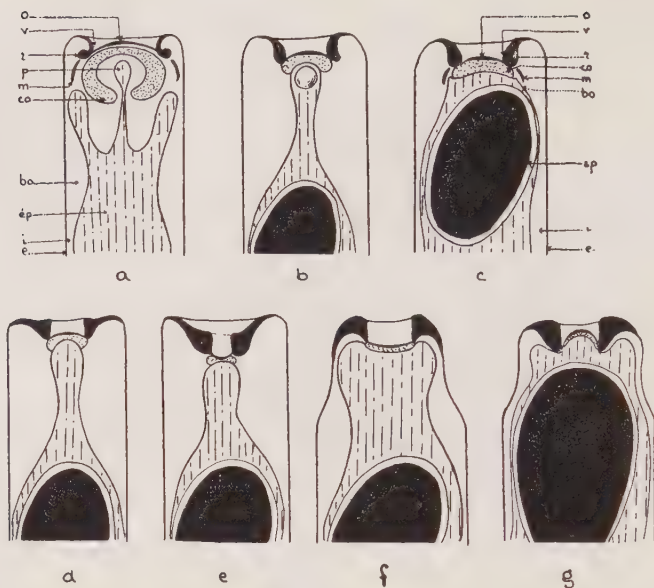


FIG. 13. — *Sordaria* : morphologie de l'asque. Appareil apical.

a. Schéma fondamental selon CHADEFAUD (1942).

b, c. *S. fimicola*.

b. Asque dont la première spore est loin de l'apex.

c. Asque dont la première spore est proche de l'apex.

d, e. *S. macrospora*.

d. Asque à calotte apicale concave.

e. Asque à calotte apicale convexe.

f, g. *S. papyricola*.

f. Asque à calotte apicale convexe.

g. Asque à calotte apicale concave.

(Schématique).

- o = calotte apicale.
- co = coussinet apical.
- v = invagination apicale.
- r = anneau périapical.
- p = ponctuation apicale.
- m = manchon apical.
- e = tunique externe.
- i = tunique interne.
- ép = épiplasma.
- sp = ascospore.
- bo = bourrelet sous-apical.)

pond peut-être au manchon périapical. Le coussinet est à peine marqué tandis que le bourrelet sous-apical est toujours très net ; chez *S. papyricola* la tunique externe elle-même marque une légère constriction au niveau du bourrelet sous-apical.

Chez les *Sordaria* l'appareil apical est donc relativement simple : nettement caractérisé par le développement de l'anneau périapical.

Taille. — 1° *S. fimicola* : si on considère l'asque dans son ensemble, on peut indiquer comme taille : $150-170 \times 15-18 \mu$ (extrêmes : $130-200 \times 13-20 \mu$) avec une moyenne de $160 \times 17 \mu$. La partie sporifère seule a en moyenne $140 \times 17 \mu$ et le pédicelle $20 \times 4 \mu$. Ce dernier est parfois très court (10μ) et sa longueur peut atteindre jusqu'à 50μ .

2° *S. humana* : taille totale : $160-200 \times 16-19 \mu$;
longueur de la partie sporifère : $140-170 \mu$;

3° *S. macrospora* : taille totale : $220-280 \times 18-24 \mu$;
longueur de la partie sporifère : $190-250 \mu$;

4° *S. papyricola* : taille totale : $300-400 \times 30-40 \mu$;
longueur de la partie sporifère : $180-200 \mu$.

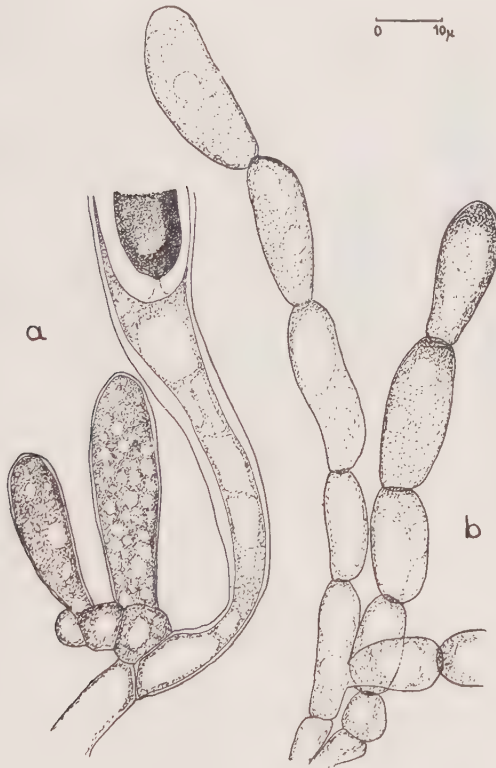


FIG. 14. — *S. fimicola*.

a. Formation des asques par bourgeonnements successifs de la cellule médiane du crochet dangeardien.

b. Paraphyses.

(Gr. : 870).

Formation. — Les diverses figures de formation des asques que nous avons vues s'expliquent bien par les divers modes de division de noyaux étudiés par GREIS (1936).

En général, pour produire un asque, la cellule terminale des hyphes ascogènes se transforme en crochet dangeardien composé d'une cellule basale, d'une cellule médiane et d'une cellule distale. La cellule médiane bourgeonne l'asque tandis que les deux autres s'anastomosent, formant une boucle à la base de l'asque. Un second crochet dangeardien est ensuite engendré par cette boucle et produit un second asque ; le même phénomène se répète plusieurs fois (fig. 14, *a*). On a donc un mode de formation analogue à celui bien observé par CHADEFAUD (1940, p. 88) chez *Bulgaria inquinans*. Dans d'autres cas, les asques naissent isolément.

Cas particulier. — Dans un périthèce de *S. fimicola*, issu d'une souche monospore, au milieu d'asques normaux octosporés, nous avons observé une quinzaine d'asques entièrement brun opaque, à paroi épaissie de la même couleur que la paroi des spores (fig. 15, *f*). Les autres périthèces de cette souche monospore sont normaux.

Paraphyses.

Elles sont visibles dans les jeunes périthèces sous forme de files de cellules globuleuses, parfois ramifiées, qui occupent l'espace laissé libre entre les asques (fig. 14, *b*).

Ascospores.

Chez *S. fimicola* : typiquement, elles sont au nombre de 8 par asque (fig. 15, *a*). Cependant dans des conditions défavorables, à la suite d'avortements ou d'anomalies dans les divisions nucléaires, certains asques peuvent en présenter un nombre inférieur à 8. PAGE (1933) aurait étudié une variété stable à asques tétrasporés du *Sordaria fimicola*. Selon DOWDING (1933), il s'agirait en réalité d'un autre Champignon : *Gelasinospora tetrasperma* Dowd.

S'il y a simplement avortement, la taille des ascospores des asques anormaux est sensiblement la même que celle des asques normaux ; on a ainsi des asques à 7 (fig. 15, *b*), 6, 5, 4 (fig. 15, *c*), 3, 2 ou 1 spore de taille normale.

Si, dans l'asque, certaines divisions nucléaires, notamment les dernières, ne se font pas, on obtient alors d'autres anomalies numériques ; on peut trouver des asques à :



FIG. 15. — *S. fimicola*. Asques et ascospores.

a. Asque normal.

b, c. Asques à nombre de spores anormal par avortement.

d, e. Id. et par anomalies dans les divisions nucléaires.

f. Asque à paroi brune, opaque.

g, h, i, k. Anomalies dans la disposition des ascospores.

(Gr. : a : 870 ; b-k : 450).

(b à k sont schématiques ; les pointillés indiquent l'emplacement des spores avortées).

7 spores dont 1 a une valeur double.

6 — 2 ont —

5 — 3 —

4 — ayant toutes une valeur double.

La position dans l'asque des spores de valeur double est irrégulière. En général, les spores de valeur double sont plus grosses que les spores normales. Parfois avortement et imperfection dans les divisions nucléaires coexistent au sein d'un même asque et on obtient alors des asques très anormaux (fig. 15, *d*, *e*). Ces anomalies, relativement peu fréquentes dans la nature, s'observent assez souvent en culture et elles sont même très fréquentes quand on soumet les cultures à des actions variées (froid, anesthésiques par ex.) amenant un choc physiologique.

Nous n'avons jamais vu d'asques à plus de 8 spores.

Les ascospores sont normalement disposées obliquement sur un rang (fig. 15, *a*).

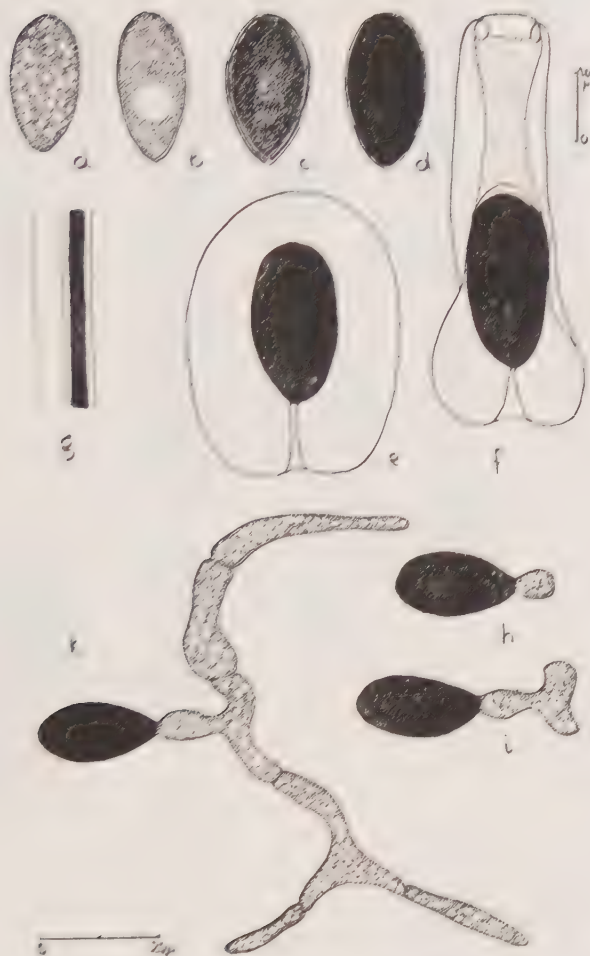
Diverses dispositions irrégulières ont été observées : quand les spores sont très obliques on a un asque large et court (fig. 15, *g*) ; quand elles sont plus ou moins droites et parfois éloignées les unes des autres, les asques sont longs et étroits. Au lieu d'être sur un rang, deux ou plusieurs spores se mettent parfois sur 2 rangs (fig. 15, *h*, *i*). Enfin dans de rares cas, les ascospores sont sans ordre apparent (fig. 15, *k*).

Les autres *Sordaria* présentent les mêmes anomalies dans le nombre et la disposition des ascospores que *S. fimicola*.

Chez *S. humana* et *S. macrospora* les ascospores sont normalement disposées obliquement sur un rang (fig. 17, *a*, *b*) ; chez *S. papyricola* les troisième et quatrième spores à partir de la base sont en général placées côte à côte tandis que les autres sont sur un rang (fig. 17, *c*) ; cependant on trouve fréquemment des asques de *S. papyricola* à spores unisériées (fig. 17, *d*).

Une ascospore de *S. fimicola* est elliptique à ovoïde, plus ou moins arrondie à l'apex et plus ou moins pointue à la base ; elle est relativement allongée, de la forme d'une amande qui aurait une extrémité moins en pointe que l'autre.

Les spores se différencient au sein du protoplasme avec leur forme définitive. Elles sont d'abord hyalines ne présentant qu'une mince membrane (fig. 16, *a*). Elles grossissent et, dans leur membrane, on commence à distinguer plusieurs couches tandis qu'elles deviennent jaune olivâtre (fig. 16, *b*). Leur teinte s'accroît et elles sont finalement brun foncé (fig. 16, *c*) à opaque (fig. 16, *d*). Dans la paroi de la spore on distingue de l'extérieur vers l'intérieur (fig. 16, *g*) :

FIG. 16. — *Fornaria longisporea*.

a-d) Sporangium mature.

e) Sporangium avec l'exospore en partie levé.

f) Sporangium partiellement dégonflé dans la partie supérieure d'un milieu et dans la partie inférieure d'un milieu présente une exospore gonflée.

g) Détail de la paroi de l'exospore.

h-i) Sporangium.

(Gr. a-f: $\times 400$, h-i: $\times 800$).

1^{re} une exospore hyaline, transparente, susceptible de se gonfler considérablement dans l'eau, pouvant ainsi passer de 0,5 à 8 et même 10 μ d'épaisseur (fig. 16, e, f).

2^e une couche hyaline mince.



FIG. 17. — *Sordaria*. Asques et ascospores.

- a, e. *S. humana* :
a. Asque.
e. Ascospore.
b, f, g. *S. macrospora* :
b. Asque.
f, g. Deux aspects extrêmes des ascospores.
c, d, h, i, k. *S. papyricola* :
c. Asque normal.
d. Asque à spores unisériées.
h. Asco: pore.
i. Coupe de la paroi de l'ascospore au niveau du pore germinatif.
k. Spore germant.

(Gr. : a-d : 450 ; e-h, k : 870 ; i : schématique).

3° une couche épaisse qui est seule pigmentée et donne la coloration générale de la spore ;

4° l'endospore qui limite le protoplasme à l'intérieur.

A la base de l'ascospore se trouve un pore germinatif circulaire. Au niveau de ce pore, l'exospore et les couches moyennes sont interrompues, l'endospore fait seule saillie. Cette saillie est plus ou moins accentuée ; elle prend parfois la valeur d'un petit mucron. Quand l'exospore est gonflée, on observe dans sa région basale une sorte d'entonnoir qui aboutit au pore germinatif (fig. 16, e).

Dans un asque, toutes les spores ne sont pas toujours mûres en même temps ; il arrive que dans un même asque on rencontre des spores brunes et une ou plusieurs spores jaunâtres.

La forme des ascospores varie légèrement d'une espèce à l'autre : chez *S. humana*, elles sont ovoïdes à subglobuleuses (fig. 17, e) ; chez *S. macrospora*, on rencontre tous les types intermédiaires entre ovoïdes (fig. 17, g) et globuleuses (fig. 17, f), tandis que chez *S. papyricola*, elles sont elliptiques à ovoïdes (fig. 17, h). La partie supérieure de l'ascospore est toujours plus arrondie que la partie inférieure qui se termine en une pointe plus ou moins accentuée ; la base paraît même parfois mucronée, notamment chez *S. humana* et moins nettement chez *S. macrospora*.

L'évolution de l'ascospore, les diverses couches constituant sa paroi chez les autres espèces de *Sordaria* sont strictement identiques aux observations que nous avons faites chez *S. fimicola*.

Expulsion des ascospores. — Chez *S. fimicola*, quand les ascospores sont mûres, les asques se gonflent légèrement et s'allongent d'à peu près le double de leur longueur (fig. 18, b). Ils dépassent ainsi le niveau des asques normaux qui les environnent. Les ascospores semblent attachées à l'appareil apical. Quand les asques sont suffisamment allongés, la paroi se déchire dans la région médiane, l'asque se rétracte et les ascospores sont violemment expulsées. Elles restent en général groupées, retenues les unes aux autres par leurs exospores gonflées.

Dans certains cas, la paroi de l'asque se déchire complètement de sorte que la moitié supérieure de l'asque est expulsée avec les spores. Dans d'autres cas, il n'y a qu'une simple brisure latérale de la paroi. En aucun cas, l'appareil apical n'est fonctionnel.

Les ascospores sont ainsi projetées par le col du périthèce jusqu'à une hauteur importante.

Chez les autres *Sordaria*, l'expulsion des ascospores s'effectue de la même façon que chez *S. fimicola* : gonflement et allongement de

l'asque, déchirement latéral de la paroi et expulsion violente des spores entraînant ou non l'apex de l'asque. Chez *S. papyricola*, les spores sont moins fréquemment rattachées à l'apex de l'asque que chez *S. fimicola*.



FIG. 18. — *S. fimicola*. Expulsion des ascospores.

a. Asque normal.

b. Asque en extension.

c. Asque rétracté, à paroi déchirée et spores expulsées.

(Gr. : 450).

Ce processus d'expulsion des spores nous semble comparable à celui que présentent certains Discomycètes et que MALENÇON (1938, p. 36) rapporte ainsi : quand les spores sont mûres, l'asque qui les renferme est le siège d'un phénomène particulier ; par endosmose, une masse d'eau relativement importante pénètre à l'intérieur. Sous cet effet, l'asque augmente considérablement de volume, se gonfle et surtout s'allonge ; sa partie supérieure vient faire saillie au-dessus de la surface de l'hyménium. L'afflux constant de liquide fait d'instant en instant augmenter la tension intérieure de l'asque dont, à un moment donné, la membrane distendue au maximum cède en se déchirant brutalement ; la brusque décompression conséquente à cette rupture expulse avec violence liquide et spores contenus dans l'asque qui se rétracte et n'est bientôt plus qu'un sac vide et flétri au rôle désormais terminé.

INGOLD (1933) a distingué 4 types d'expulsions des ascospores chez les Pyrénomycètes :

1° Chez *Pleurage curvula*, les asques mûrissent les uns après les autres. L'asque mûr se gonfle et s'allonge puis s'introduit dans le col du périthèce ; l'asque atteint l'ostiole où il émerge puis explose ; l'apex de l'asque est projeté en même temps que la masse sporale. Après la décharge, la paroi revient sur elle-même et regagne le fond du périthèce où elle est résorbée. Dès qu'un asque est vidé, un autre s'allonge et se comporte comme le précédent. La décharge se fait de jour.

2° Dans le type « Jack in box », l'asque demeure encore fixé par sa base, mais sa paroi comporte une membrane externe rigide et une membrane interne élastique. Quand approche le moment de la décharge, le sommet de la membrane externe se rompt ; par l'ouverture ainsi produite, la membrane interne fait irruption et l'asque s'allonge jusqu'au col du périthèce. Dans le cas des *Sporormia*, l'asque ainsi muni de sa seule membrane interne dépasse l'ostiole, puis explose, libérant simultanément toutes les ascospores. Chez *Pleospora scirpicola* et *Leptosphaeria acuta* le mode d'expulsion est comparable à celui des *Sporormia*, mais les spores sont déchargées une à une.

3° Chez les Pyrénomycètes à long col (*Endothia*, *Gnomonia*, *Ceratostomella* par exemple), les asques s'engagent dans le col. Dès qu'un asque atteint l'ostiole et fait saillie à l'extérieur, il se brise au sommet, expulse violemment ses spores. Après la décharge, l'enveloppe vide est chassée par un deuxième asque qui se comporte comme le premier.

4° Un quatrième type est réalisé par les *Chaetomium* : la membrane de l'asque étant déliquescente à maturité, le périthèce se remplit d'une masse de spores engluées dans un mucilage ; par absorption

d'eau le mucilage gonfle et la masse sporaire sort par l'ostiole en un long cordon muqueux.

Nous dirons plus loin ce que nous pensons des affirmations de INGOLD concernant *Pleurage curvula* et *Sporormia*. De ce qui précède, nous pouvons conclure que, par l'expulsion des ascospores, les *Sordaria* se rapprochent du type décrit par INGOLD pour le *Pleurage curvula*.

Temps de maturation. — Dans l'étuve à 25°, sur moût de Maïs gélosé, les périthèces apparaissent 3 jours après le semis de quelques spores pour *S. humana*, *S. macrospora*, 5 jours pour *S. papyricola* et ils commencent à expulser leurs spores 5 jours plus tard.

Dans un asque, toutes les spores ne sont pas toujours mûres en même temps.

Seules les spores mûres peuvent germer.

Au moment de la germination, les trois membranes extérieures sont repoussées et s'écartent très légèrement pour laisser passer le tube germinatif, simple expansion de l'endospore (fig. 17, *i*, *k*). En général, dès sa sortie de la spore, le tube germinatif se renfle (fig. 16, *h*), se ramifie (fig. 16, *i*) puis se divise plusieurs fois. Vingt-quatre heures après le semis sur milieu de Sabouraud, la jeune colonie de *S. fimicola* présente un grand nombre de filaments ramifiés. Les ramifications sont en général alternes, très rarement opposées, mais le plus souvent le caractère alterne est à peine marqué, c'est-à-dire que deux rameaux secondaires alternes partent du tronc primaire à quelques μ de distance et que les deux rameaux suivants ne partent que beaucoup plus loin.

Les jeunes colonies de *S. humana* et *S. macrospora* ressemblent fort à celles de *S. fimicola*. Vingt-quatre heures après le semis, on note cependant le caractère grêle et lâche de la culture de *S. humana* qui s'oppose au caractère particulièrement dense du mycélium de *S. macrospora* ; chez ces deux espèces, de courtes ramifications en positions alternes s'insèrent sur les troncs primaires. Les jeunes colonies de *S. papyricola* ont un tout autre aspect ; on y remarque une très nette abondance de formes courbes tant dans les troncs primaires que dans les ramifications.

Taille. — La taille des ascospores n'est pas constante ; elle varie selon les origines des souches, ce qui laisserait supposer l'existence de races géographiques, et selon le milieu de culture : c'est ainsi que chez *S. fimicola*, dans des prélèvements sur fientes, de deux origines différentes, nous avons noté :

20-25 $\times$ 10-13 μ (extrêmes : 18-28 $\times$ 8-18 ; moyenne : 22,5 $\times$ 12).

19-24 $\times$ 10-13 μ (extrêmes : 16-26 $\times$ 8-15 ; moyenne : 21,5 $\times$ 11,5).

La taille des ascospores d'un même asque n'est pas constante. La spore la plus grande dans un asque octosporé que nous ayons mesurée avait 28 $\times$ 18 μ . Quand le nombre des spores est inférieur à 8 par asque, il est fréquent que les spores soient plus grosses, c'est ainsi qu'un asque bisporé avait une spore de 40 $\times$ 20 μ .

La plupart des auteurs indiquent des tailles inférieures à celles que nous avons mesurées :

WINTER (p. 166, 1887) : 19-22 $\times$ 10-12 μ .

ELLIS et EVERHART (p. 127, 1892) : 18-20 $\times$ 8-12 μ .

GRIFFITHS (p. 46, 1901) : 16-23 $\times$ 11-13 μ .

OUDEMANS (p. 156, 1897) : 19-22 $\times$ 10-12 μ (y compris la couche gélatineuse).

KIRSCHSTEIN (p. 176, 1911) : 15-20 $\times$ 9-11 μ .

CAIN (p. 18, 1934) : 19-23 $\times$ 11-12,5 μ .

Seul KARSTEN (p. 50, 1873) indique une taille de beaucoup supérieure : 28-32 $\times$ 16 μ , ce qui nous laisserait penser qu'il s'agit d'une autre espèce.

Pour nous faire une opinion, nous avons mesuré 100 spores de l'échantillon-type de ROBERGE et avons obtenu :

19-25 $\times$ 12-14 μ (extr. : 17-27 $\times$ 10-16 ; moy. : 21,5 $\times$ 13) ce qui correspond aux tailles de nos échantillons.

Chez *S. humana*, les auteurs sont loin d'être d'accord sur la taille des spores, puisque l'on a :

21 $\times$ 15 μ (WINTER, p. 167, 1887).

15-21 $\times$ 10-15 μ (ELLIS et EVERHART, p. 127, 1892).

21-23 $\times$ 14-18 μ (GRIFFITHS, p. 47, 1901).

20-26 $\times$ 15-18 μ (KARSTEN, p. 50, 1873).

18-25 $\times$ 15-18 μ (KIRSCHSTEIN, p. 177, 1911).

19-21 $\times$ 17-18 μ (BAYER, 1924).

22-25 $\times$ 16-17,5 μ (CAIN, p. 18, 1934),

tandis que nous avons noté :

sur crottin stérile :

20-25 $\times$ 13-15 μ (extr. 18-29 $\times$ 10-18 ; moy. : 22,25 $\times$ 14) ;

sur milieu de Czapeck :

20-25 $\times$ 13-16 μ (extr. 17-19 $\times$ 11-19 ; moy. : 22,75 $\times$ 14,5).

Il y a certainement une grande variabilité.

Chez *S. macrospora*, la largeur des spores donnée par la plupart des auteurs nous paraît un peu faible :

15-17 μ (WINTER, p. 165, 1887).

15-18 μ (GRIFFITHS, p. 45, 1901).

15-17 μ (OUDEMANS, p. 158, 1897).

16-20 μ (KIRSCHSTEIN, p. 177, 1911).

15-18 μ (MASSEE et SALMON, p. 339, 1901).

Nous avons noté sur crottin :

25-28 $\times$ 17-20 μ (extr. : 23-32 $\times$ 14-23 ; moy. : 26 $\times$ 19 μ).

Chez *S. papyricola*, la taille des ascospores que nous avons mesurée sur crottin :

29-36 $\times$ 17-22 μ (extr. : 27-41 $\times$ 15-24 ; moy. : 32 $\times$ 19,5 μ) concorde tout à fait avec la description originale de WINTER :

29-38 $\times$ 17-22 μ . La description donnée par OUDEMANS (p. 160, 1897) comporte une erreur, sans doute d'impression, puisqu'elle indique : 39-28 $\times$ 17-22 μ .

Microconidies

Chez les *Sordaria* nous n'avons vu aucune microconidie. Dans quelques cas, chez *S. papyricola*, nous avons observé, portées directement par le mycélium, des formations lagéniformes, très riches en protoplasme, ressemblant à des phialides, mais aucune ne portait de conidies.

Chlamydospores

Chez *S. papyricola*, sur le trajet des filaments mycéliens bruns, vides, on trouve de temps en temps des cellules arrondies, isolées, à paroi épaisse, à protoplasme très dense, auxquelles on peut conférer la valeur de chlamydospores.

C. — CYTOLOGIE

Évolution du système vacuolaire dans le mycélium

Nous avons pu suivre chez *S. fimicola* l'évolution des vacuoles avec l'âge du mycélium par une coloration au bleu de crésyl très dilué ou au rouge neutre. Dans un mycélium très jeune (fig. 19, *a*), les vacuoles sont de petite taille ; chaque cellule n'en renferme pas plus de 4 ou 5 et on trouve de nombreux corpuscules métachromatiques. Un peu plus tard (fig. 19, *b*) les petites vacuoles sont plus nombreuses, quel-

ques-unes commencent à grossir (fig. 19, *c*) ; chacune renferme un, rarement deux, corpuscules métachromatiques. Dans le mycélium plus âgé (fig. 19, *d*), les petites vacuoles commencent à confluer de sorte qu'on rencontre des vacuoles moyennes et quelques petites. Dans les gros filaments (fig. 19, *e*) il n'y a plus qu'une ou deux grosses



FIG. 19. — *S. fimicola*. Evolution du système vacuolaire dans le mycélium. Divers stades d'évolution des vacuoles.

(Gr. : 870).

vacuoles par cellule, résultant de la coalescence des petites vacuoles. Ça et là, subsistent tout de même quelques rares vacuoles de petite taille.

Évolution du système vacuolaire dans les asques

Comme dans le mycélium, le bleu de crésyl ou le rouge neutre permettent une bonne coloration des vacuoles des asques de *S. fimicola*. Tout au début, le protoplasme des jeunes asques présente une, deux ou trois grandes vacuoles, dont seuls les corpuscules métachromatiques sont colorés (fig. 20, *a* à *e*). On a là un état quiescent comparable à celui des filaments mycéliens.

Puis, à mesure que l'asque grandit, les vacuoles se fragmentent en s'accroissant ; ce sont tout d'abord les vacuoles du sommet de l'asque qui manifestent ainsi leur activité (fig. 20, *f*) ; bientôt l'asque tout entier présente une multitude de petites vacuoles, généralement colorées *in toto* (fig. 20, *g*).

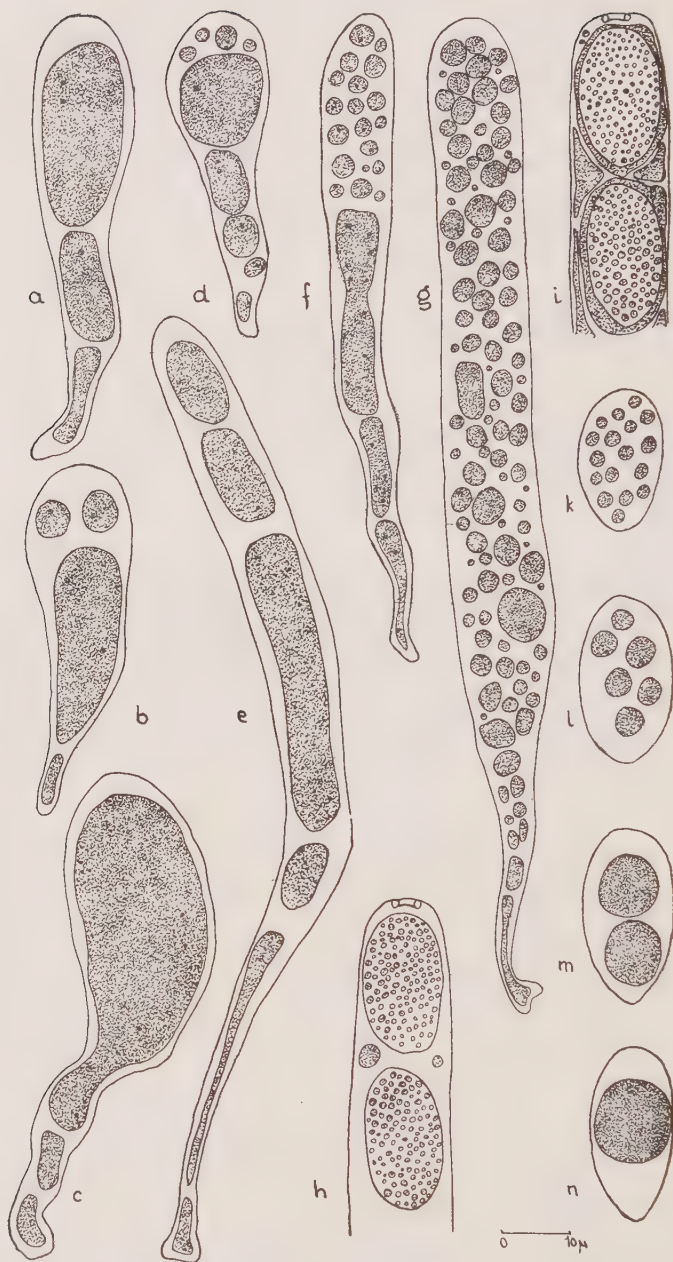


FIG. 20. — *S. fimicola*. Evolution du système vacuolaire dans les asques et les ascospores.

a-g. Evolution dans les asques.

h-i. Deux aspects de la partie supérieure de l'asque.

k-n. Evolution dans l'ascospore.

(Gr. : 870).

Deux asques d'un même âge ne sont pas forcément au même stade de développement. C'est ainsi qu'un tout jeune asque (fig. 20, *d*) peut avoir un nombre déjà important de vacuoles tandis qu'un asque déjà très développé peut ne posséder que quelques grandes vacuoles (fig. 20, *e*). Seul le pédicelle continue à ne posséder qu'une grande vacuole.

En même temps que les vacuoles se multiplient, apparaissent un nombre considérable de petits globules de nature lipidique qui augmentent en nombre et en volume, de sorte qu'à un certain moment le protoplasme devient tellement émuloïde que les éléments vacuolaires sont de moins en moins visibles ; ils sont très fragmentés et masqués par les globules d'huile (fig. *h*).

L'appareil vacuolaire ne redevient visible que plus tard, lors de la formation des spores. A cette époque, il semble que chaque spore soit entourée d'une grande vacuole (fig. 20, *i*). A l'intérieur des ascospores, les vacuoles se regroupent et se fusionnent (fig. 20, *k*, *l*). Elles sont bien visibles quand elles sont au nombre de deux (fig. 20, *m*). Finalement, les deux vacuoles s'unissent et les ascospores mûres présentent une unique grosse vacuole centrale (fig. 20, *n*).

Cette évolution est en tous points comparable à celle que CHADEFAUD (1940) a bien observée chez le *Bulgaria inquinans*.

Évolution de l'appareil lipidique dans les asques

La coloration des asques de *S. fimicola* par le Soudan III permet de suivre avec précision l'évolution des globules lipidiques. Signalons une technique inédite de Marcel LOCQUIN : action du bleu de crésyl puis lavage à l'ammoniaque : les graisses restent colorées en jaune. Cette méthode nous a donné de bons résultats.

A un stade plus ou moins avancé, les asques présentent une foule de petits globules réfringents (fig. 21, *a*). A la base de l'asque on observe dans la région supérieure du pédicelle un, deux ou trois gros globules. Dans la partie médiane de l'asque un espace allongé paraît vide, est-ce l'emplacement du noyau en voie de division ? Vers l'apex, quelques globules plus gros se rencontrent parmi la multitude des petits. Peu à peu ces globules grossissent. A une certaine époque, on peut suivre, au moins dans la moitié supérieure de l'asque, la différenciation des spores (fig. 21, *b*). Dans cette moitié, en effet, gros et petits globules apparaissent groupés en masses sphériques ou un peu allongées, dessinant ainsi les contours futurs des spores sans qu'aucune membrane ne soit encore visible.



FIG. 21. — *S. fimicola*. Evolution de l'appareil lipidique dans les asques et les ascospores.

a-c. Evolution dans les asques.

d. Asque dont la spore supérieure est avortée.

e-g. Evolution dans les ascospores.

(Gr. : 870).

Les spores se différencient, leur paroi est bien nette. On note alors que les globules lipidiques ont pris des proportions considérables, surtout dans les spores supérieures de l'asque (fig. 21, *c*). Ils occupent la plus grande partie du cytoplasme (fig. 21, *e*). Seuls quelques rares petits globules demeurent dans l'épipleme et le pédicelle.

Puis les spores se colorent, deviennent opaques, rendant difficile toute nouvelle investigation dans ce domaine. On assiste cependant à la régression du nombre et de la taille des globules à l'intérieur des spores (fig. 21, *e* à *g*).

L'évolution de l'appareil lipidique se fait donc en sens contraire de celle du système vacuolaire.

Dans le cas d'asques anormaux, à nombre de spores inférieur à huit, les globules lipidiques indiquent souvent les spores avortées (fig. 21, *d*).

Les systèmes vacuolaire et lipidique des asques de *S. humana*, *S. macrospora* et *S. papyricola* présentent les mêmes caractères que ceux de *S. fimicola*.

Noyaux

Pour mettre en évidence les noyaux de *S. fimicola*, nous avons utilisé diverses techniques.

1° Technique rapide : Carmin acéto-ferrique de BELLING. On sature de carmin de l'acide acétique cristallisable étendu de son volume d'eau. Une goutte de ce liquide est placée sur une lame. On y plonge le fragment de champignon à étudier, on chauffe quelques secondes en agitant le matériel avec une aiguille d'acier lancéolée, ce qui provoque la formation d'acétate de fer faisant virer le carmin acétique au noirâtre ; on cesse de chauffer dès que le colorant perd sa transparence. On observe le matériel ainsi coloré dans une goutte neuve de carmin acétique. Par cette technique nous avons coloré du mycélium et des périthèces écrasés, laissant à nu leurs asques à divers stades de développement. Les résultats obtenus ont été très variables selon le carmin utilisé ; dans certains cas cette méthode nous a fourni de bonnes colorations nucléaires.

2° Technique usuelle :

a) complète. Nous avons fixé quelques périthèces par le Bouin-Maire ou le Navachine et, après inclusion dans la paraffine, nous les avons coupés au microtome ; nous avons ensuite coloré à l'hématoxyline ferrique.

b) sans coupes. Pour observer les noyaux du mycélium ou ceux des

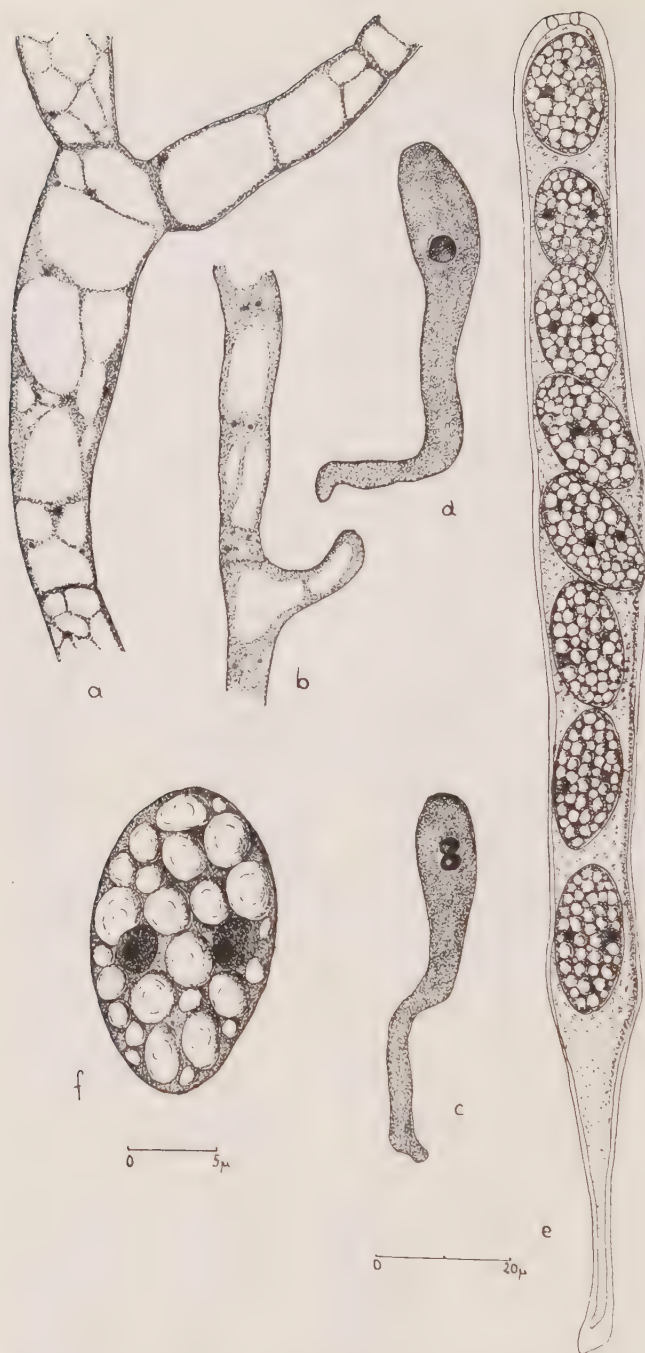


FIG. 22. — *S. fimicola*. Après fixation et coloration.

- a. Fragment de mycélium montrant les articles plurinucléés.
 - b. Noyaux groupés par paires dans une hyphe mycélienne.
 - c. Jeune asque avec deux noyaux en cours de fusion.
 - d. Jeune asque uninucléé.
 - e. Asque dont les ascospores sont binucléées.
 - f. Ascospores présentant deux noyaux et des globules lipidiques.
- (Gr. : a-e : 870 ; f : 2300).

jeunes asques, il suffit de placer des filaments mycéliens ou un périthèce écrasé dans un fixateur. Vingt-quatre heures après on lave à l'eau, on mordance dans l'alun de fer et on colore à l'hématoxyline. Le lendemain, la régression dans l'alun et la coloration à l'éosine suffisent dans bien des cas à faire de bonnes observations.

Par ces techniques, nous avons constaté que chaque cellule du mycélium présente des noyaux en nombre variable (nous en avons vu à 3 noyaux et d'autres à 15) (fig. 22, *a*). Dans les jeunes filaments, nous avons fréquemment observé des cellules multinucléées dans lesquelles les noyaux étaient groupés par paires : il s'agit de divisions récentes (fig. 22, *b*).

Nous avons cherché à examiner en détail la disposition des noyaux dans les tortillons ascogoniaux, mais en vain. Si l'on songe que chaque noyau a environ $1\ \mu$ de diamètre et qu'au niveau des tortillons on trouve un enchevêtrement de filaments, il est bien difficile de dire, comme DANGEARD (p. 336, 1907) : « Nous pouvons affirmer qu'aucun échange de noyaux ne se produit entre l'ascogone et les filaments recouvrants ». Nous n'irons pas si loin dans nos affirmations.

Nous avons pu voir les noyaux dans les asques. Nous avons notamment observé de jeunes asques avec deux noyaux en cours de fusion (fig. 22, *c*), et d'autres uninucléés (fig. 22, *d*). Les ascospores normales (fig. 22, *e*, *f*) possèdent chacune deux noyaux. Tandis que les noyaux des hyphes mycéliennes ont à peine $1\ \mu$ de diamètre, ceux des asques peuvent atteindre $4\ \mu$.

Comme chez *S. fimicola*, les ascospores de *S. humana*, *S. macrospora*, *S. papyricola*, sont binucléées.

D. — BIOLOGIE

Caractères cultureux

La comparaison des caractères cultureux des divers *Sordaria* est d'une grande importance systématique ; elle permet, mieux encore que la morphologie, de révéler les affinités entre les espèces ; c'est sur elle qu'a d'abord porté notre attention. Nous avons ensuite esquissé quelques expériences qui mériteraient un plus grand développement et que nous avons l'intention de poursuivre à la suite de ce travail systématique.

Dans toutes les descriptions de caractères cultureux, sauf annotation spéciale, nous indiquerons les caractères de cultures polyspores afin d'avoir une vue d'ensemble des caractères de l'espèce et non des

caractères propres à des souches. Ces cultures sont maintenues à la lumière naturelle dans une étuve à 20-25°.

Signalons les pH des milieux suivants (mesurés avant stérilisation) :

Moût de Maïs gélosé : 5,5.

Décoction de Citrouille : 7,4.

Décoction de Carotte : 6,2.

Décoction de Pomme de terre : 7,3.

Dans les tableaux suivants, les chiffres indiquent le nombre de jours après le semis.

S. FIMICOLA

Moût de Maïs gélosé	{	1. Mycélium rampant, hyalin, grêle, assez lâche ; colonie de 0,5 cm.
		2. Mycélium rampant, hyalin devenant légèrement aérien sur les bords de la colonie qui a 4 cm de diamètre.
		3. Colonie de 6 cm. Mycélium rampant au centre de la culture, aérien sur le bord. Des ébauches de périthèces apparaissent, surtout près du bord.
		4. Mycélium rampant, hyalin, à peine visible. Périthèces noirs nombreux surtout dans le fond du tube.
		8. Périthèces émettent leurs ascospores. Mycélium âgé brunit légèrement.
Maltea Moser	{	10. Pigment brun diffusant légèrement dans le milieu.
		1. Mycélium hyalin, rampant ; colonie assez dense de 1 cm de diamètre.
		2. Mycélium hyalin rampant auprès du semis, aérien (agrégé en cordons) sur le bord de la culture qui a un diamètre de 4,5 cm.
		3. Mycélium aérien blanc plus abondant. Apparition d'ébauches de périthèces.
		7. Mycélium rampant peu visible, aérien dans le haut du tube. Très nombreux périthèces dans le bas du tube, également répartis dans le reste de la culture.
Maltea + fiente	{	8. Périthèces émettent leurs ascospores. Mycélium âgé, brunit davantage que sur Moût de Maïs et le pigment diffuse de même.
		2. Mycélium hyalin, rampant. Très peu de mycélium aérien.
		5. Mycélium rampant. Nombreux périthèces presque mûrs.
Décoction de Citrouille	{	2. Colonie très prospère de 8 cm. Mycélium hyalin, rampant autour du semis, faiblement aérien dans le reste de la culture. Nombreuses ébauches de périthèces.
		5. Mycélium aérien blanc, très abondant, croissant sur les parois du tube de verre. Périthèces extrêmement abondants, littéralement les uns sur les autres dans toute la culture, présents même sur le verre.
		8. Périthèces ont émis leurs spores abondamment. Mycélium légèrement gris, un peu rosé.

S. FIMICOLA

- | | | |
|-----------------------------------|---|---|
| Milieu
de
Sabouraud | { | <p>1. Colonie de 1,5 cm diam. Mycélium rampant dense ; filaments très ramifiés.</p> <p>3. Mycélium aérien blanc, assez abondant surtout dans le haut du tube. Nombreuses ébauches de périthèces visibles dans cette région.</p> <p>4. Mycélium rampant, légèrement brun, formant tout autour du semis un feutrage avec des replis, recouvert d'un fin duvet blanchâtre. Dans la partie supérieure de la culture : mycélium aérien blanc très prospère, portant de très nombreux périthèces.</p> <p>5. Périthèces émettent les spores.</p> |
| Crottin
de
Cheval | { | <p>2. Colonie mycélienne de plus de 6 cm de diamètre ; hyphes peu visibles au centre de la boîte de Petri et aériennes sur le bord. Nombreux jeunes périthèces.</p> <p>5. Mycélium aérien de moins en moins visible. Périthèces en foule uniformément répartis dans toute la culture, chacun entouré d'un petit manchon mycélien blanchâtre.</p> <p>7. Ascospores émises, noircissant la face interne du couvercle de la boîte de Pétri.</p> |
| Décoction
de
Carotte | { | <p>2. Mycélium hyalin, aérien, occupant toute la surface du milieu gélosé.</p> <p>4. Dans le haut du tube et un peu dans le bas : mycélium rampant.</p> <p>6. Culture entièrement vert-noirâtre. Ebauches de nombreux périthèces.</p> <p>10. Nombre considérable de périthèces mûrs. Pigment vert-noirâtre des hyphes mycéliennes diffuse dans le milieu de culture.</p> |
| Décoction
de
Pomme de terre | { | <p>2. Mycélium hyalin, grêle, peu dense, rampant, formant une colonie de 3 cm de diamètre.</p> <p>4. Mycélium hyalin, rampant, occupant toute la surface du milieu de culture.</p> <p>6. Quelques périthèces apparaissent dans le fond du tube.</p> <p>10. Périthèces du fond du tube sont mûrs. Aucun pigment n'est diffusé dans le milieu ; le mycélium est hyalin.</p> |
| Tranche
de
Pomme de terre | { | <p>2. Mycélium non visible.</p> <p>4. Mycélium à peine visible, plongeant dans l'eau à la base du tube.</p> <p>6. Quelques périthèces se forment à la surface de l'eau et sur la paroi du tube un peu au-dessus de cette surface.</p> |

S. HUMANA

- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| Moût
de
Maïs gélosé | { | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mycélium rampant, hyalin, lâche, formant une petite colonie de 0,75 cm de diamètre. 2. Colonie de 4 cm au mycélium rampant au centre, légèrement aérien sur le bord. 3. Mycélium surtout rampant, faiblement aérien dans le haut du tube. De très jeunes ébauches de périthèces apparaissent dans le fond du tube. 7. Mycélium rampant, hyalin, à peine visible à la surface du milieu. Quelques périthèces occupent la région supérieure de la culture tandis que la partie inférieure en possède un grand nombre. 8. Périthèces commencent à émettre leurs spores. Mycélium âgé, brunit légèrement. 10. Pigment diffuse un peu dans le milieu ; le mycélium n'est aérien que dans le haut du tube. |
| Maltea Moser | { | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mycélium rampant hyalin : colonie de 1,5 cm. 2. Mycélium rampant autour du semis, légèrement aérien dans la partie supérieure du tube. Colonie de 4 cm de diamètre. 3. Des périthèces apparaissent. 7. Mycélium rampant et intramatriciel légèrement brunâtre. Périthèces nombreux tout au fond du tube, quelques-uns sont visibles à la partie supérieure. 8. Périthèces commencent à émettre leurs spores. 10. Mycélium brun communique sa coloration au milieu. Mycélium aérien en faible quantité et seulement dans le haut du tube. |
| Maltea + fiente | { | <p>Mêmes caractères que sur Maltea avec légère accentuation du mycélium aérien qui forme parfois un petit manchon grisâtre autour de chaque périthèce.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Colonie très prospère. Mycélium rampant autour du semis, légèrement aérien sur le bord de la culture. Ebauches de périthèces. |
| Décoction
de
Citrouille | { | <ol style="list-style-type: none"> 5. Mycélium aérien blanc très abondant, surtout dans la partie supérieure du tube. Périthèces très nombreux. 8. Les périthèces ont émis leurs spores. |
| Milieu
de
Sabouraud | { | <ol style="list-style-type: none"> 1. Colonie de 2 cm de diam. Mycélium rampant, dense, très développé. 3. Mycélium a envahi toute la surface du milieu ; légèrement aérien sauf auprès du semis où il reste rampant. Ebauches de périthèces surtout dans la partie supérieure du tube. 5. Mycélium très abondant, blanc sale quand aérien, brun foncé tirant sur le rougeâtre quand rampant, formant un feutrage plus ou moins ridé. Mycélium croît sur la paroi du tube jusqu'au bouchon d'ouate. Périthèces très nombreux, serrés les uns contre les autres, dans le haut du tube. 10. Périthèces commencent à émettre leurs spores. Mycélium intramatriciel fuligineux, presque noir. |

S. HUMANA

- Crottin
de
Cheval
- 2. Mycélium rampant au centre, aérien sur les bords de la boîte de Petri ; colonie de 6 cm de diamètre. Ebauches de périthèces.
 - 5. Mycélium de moins en moins visible ; périthèces très nombreux, répartis dans toute la culture.
 - 7. Périthèces émettent leurs spores.

S. MACROSPORA

- Moût
de
Maïs gélosé
- 1. Mycélium rampant lâche, très ramifié, formant une colonie de 1 cm de diamètre.
 - 2. Colonie de 5 cm de diamètre.
 - 3. Très nombreux jeunes périthèces apparaissent au fond du tube.
 - 7. Mycélium hyalin, à peine visible, rampant sauf au sommet du tube où il devient légèrement aérien. Périthèces très nombreuses dans le tiers inférieur de la culture, plus rares dans la partie supérieure du tube.
 - 8. Périthèces commencent à émettre leurs spores. Mycélium à peine brun dans le fond du tube.
- Maltea Moser
- 1. Mycélium grêle, lâche, très ramifié ; colonie rampante de 1,5 cm.
 - 3. Mycélium hyalin, rampant, très légèrement aérien au bord de la culture, occupe toute la surface du milieu gélosé. Ebauches de périthèces apparaissent.
 - 7. Mycélium rampant ou intramatriciel hyalin ou légèrement brun, surtout dans la moitié inférieure du tube. Très nombreux périthèces présents, en particulier vers la base de la culture.
 - 10. Périthèces ont commencé à émettre leurs spores. Mycélium de plus en plus brun, même très foncé à la base du tube.
- Maltea + fiente
- Le mycélium aérien blanc grisâtre est plus développé que sur Maltea et forme un manchon autour des périthèces.
- Décoction
de
Citrouille
- 2. Mycélium aérien blanc, d'aspect laineux ; un tomentum enveloppe les nombreuses ébauches périthéciales.
 - 5. Mycélium aérien très développé. Périthèces très nombreux.
 - 8. Le mycélium forme un léger feutrage superficiel.
- Milieu
de
Sabouraud
- 1. Colonie de 2,5 cm. Mycélium très dense, rampant, devenant légèrement aérien par places.
 - 2. Mycélium hyalin rampant autour du semis, aérien à partir d'une distance de 1 cm du semis. Colonie de 8 cm de diamètre.
 - 3. Léger feutrage mycélien gris sale superficiel. Quelques jeunes périthèces apparaissent.
 - 7. Mycélium abondant, serré, formant un feutrage plus ou moins ridé, une « croûte » superficielle. De ce plectenchyme gris-brun émergent quelques périthèces épars, surtout dans le haut du tube.

S. MACROSPORA

Crottin
de Cheval

Caractères cultureux identiques à ceux de *S. humana*.
Périthèces commencent à éjecter leurs spores 8 jours
après le semis.

S. PAPYRICOLA

Moût
de
Maïs gélosé

1. Quelques filaments très lâches à peine visibles autour du semis.
2. Mycélium rampant hyalin, formant une colonie de 3 cm de diamètre.
3. Mycélium rampant ou très faiblement aérien au bord de la culture, assez lâche.
6. Des filaments bruns entre lesquels apparaissent quelques ébauches de périthèces sont visibles au fond du tube tandis qu'ailleurs le mycélium est hyalin.
7. Mycélium n'est franchement brun que dans la partie inférieure du tube où l'on observe de beaux périthèces. Mycélium rampant hyalin dans le reste de la culture.
15. Périthèces mûrs éjectent leurs spores.

Maltea Moser

1. Quelques filaments hyalins très lâches partent du semis.
2. Mycélium hyalin rampant, peu dense, à peine aérien sur les bords ; colonie de 4 cm de diamètre.
5. Mycélium rampant, lâche, légèrement fuligineux ; un peu de mycélium aérien blanc. Quelques jeunes périthèces apparaissent.
8. Mycélium rampant brun fuligineux sur toute la surface du milieu. Périthèces assez nombreux, surtout présents au sommet et à la base de la culture.

Maltea + fiente

Mêmes caractères cultureux que sur Maltea avec cependant un développement mycélien aérien plus abondant et une coloration plus foncée des filaments rampants et intramatriciels.

Décoction
de
Citrouille

2. Mycélium à croissance particulièrement rapide ; peu dense mais à filaments aériens très développés surtout dans la partie supérieure de la culture.
5. Mycélium aérien blanc entoure les jeunes périthèces.
8. Léger feutrage mycélien blanchâtre enveloppant les très nombreux périthèces. Dans le haut du tube : mycélium aérien légèrement saumon.

Milieu
de
Sabouraud

1. Colonie assez dense de 1 cm de diamètre, formée de filaments rampants d'aspect arbustif.
2. Mycélium rampant, légèrement aérien sur le bord de la culture qui a 5 cm de diamètre.
7. Mycélium brun foncé surtout autour du semis où il est rampant ; ailleurs : léger feutrage recouvert de fins et courts filaments blanchâtres donnant un aspect poudreux à la culture. Quelques périthèces se forment dans la partie supérieure du tube.
10. Un duvet blanc recouvre toute la culture.

S. PAPYRICOLA

Crottin de Cheval	{	2. Mycélium très dense ; légèrement aérien d'aspect duveteux.
		5. Mycélium aérien très abondant. Très nombreux périthèces, chacun entouré d'un manchon mycélien gris.

Comparaison des caractères culturaux sur les divers milieux envisagés. — Le mycélium se montre partout dans le jeune âge rampant au voisinage du semis. Cet état se maintient sur crottin de cheval et il reste longtemps net sur Maltea + fiente et Moût de Maïs. Sur Maltea les filaments se montrent plus aériens. Le développement aérien est considérable sur milieu de Sabouraud, décoctions de Citrouille et Carotte.

Les périthèces sont nombreux dans tous les cas ; ils sont particulièrement abondants sur décoctions de Citrouille et Carotte.

La croissance la plus rapide a été observée sur décoction de Citrouille, puis sur crottin de cheval. Ensuite vient le milieu de Sabouraud, le Maltea + fiente, le Maltea, et enfin le Moût de Maïs. Sur ce dernier milieu elle est cependant encore rapide ; pour *S. fimicola* : 0,5 cm après une journée, 4 cm après deux jours, 8 cm après trois jours, 9,5 cm après quatre jours, etc. Par représentation graphique de cette croissance après des mesures prises toutes les 12 heures, on obtient une classique courbe en S.

Sur milieu de Sabouraud, il se forme un feutrage superficiel ridé bien caractéristique.

Il est intéressant de noter que, dans les milieux clairs (Maltea par exemple), les périthèces intramatriciels ont tendance à se disposer selon le plan bissecteur de l'angle formé par le biseau du milieu gélosé et l'horizontale. L'humidité du substratum permet-elle de donner une explication de ce phénomène ?

Comparaison des caractères culturaux des diverses espèces. — Ces caractères culturaux confirment les résultats de l'étude morphologique des *Sordaria* : le genre se révèle parfaitement homogène et les caractères des cultures sur les divers milieux ont en commun : mycélium aérien particulièrement abondant sur les milieux riches (décoction de Citrouille, milieu de Sabouraud), croissance rapide, périthèces nombreux sur tous les milieux.

Si nous comparons les diverses espèces, nous constatons que : *S. humana* est tout particulièrement proche de *S. fimicola* ; *S. macrospora* s'en éloigne très légèrement, notamment par un développement plus abondant de mycélium aérien et une coloration plus foncée du

mycélium rampant et intramatriciel du fond du tube. Chez *S. papyricola* cette tendance s'affirme davantage, les périthèces se font plus rares.

Production des périthèces

Parmi les problèmes biologiques qui se sont posés à nous, celui de la production des périthèces nous a paru particulièrement digne d'intérêt.

Action de la lumière sur la production des périthèces. — DOWDING (1931) et RIZET (1943) ont montré que chez le *Pleurage anserina* les périthèces ne pouvaient se former qu'à la lumière. Nous avons entrepris avec le *Sordaria fimicola* des expériences comparables à celles de RIZET.

Nous disposons sur la table du laboratoire, près de la fenêtre, une série de boîtes de culture renfermant du Moût de Maïs gélosé, dans lesquelles nous venons de faire un semis de quelques spores :

- 1^o les unes sont à nu ;
- 2^o d'autres sont enveloppées d'une couche de papier de soie ;
- 3^o d'autres de 3 couches de papier de soie ;
- 4^o d'autres sont enfin enfermées dans une boîte noire.

On a ainsi tout une gamme de pénétration de lumière ; les 1^{res} boîtes reçoivent toute la lumière solaire, les 2^{es} en reçoivent moins, les 3^{es} encore moins et les 4^{es} sont à l'obscurité.

Examinant les cultures après une dizaine de jours nous observons les faits suivants :

1^o cultures en pleine lumière : le mycélium est rampant ; nous notons 1 500 périthèces environ disposés surtout à la périphérie de la culture ;

2^o cultures enveloppées d'une couche de papier de soie : le mycélium est là encore rampant mais les périthèces sont plus épars et au nombre de 1 000 environ ;

3^o cultures enveloppées de 3 couches de papier de soie : le mycélium est très légèrement aérien et on ne voit que 800 périthèces à peu près également répartis dans toute la boîte ;

4^o cultures à l'obscurité : le mycélium aérien est très développé et 250 périthèces seulement se sont formés.

On remarque donc que moins le champignon reçoit de lumière, moins il forme de périthèces et plus il développe de mycélium aérien ; c'est là d'ailleurs un fait général : plus le mycélium aérien est abondant et moins il y a de périthèces.

Dans une autre série d'expériences nous avons placé nos cultures dans des boîtes noires présentant une petite fente latérale : tandis que de nombreux périthèces se forment en surface du côté d'où vient la lumière, un nombre très faible de périthèces surtout intramatriciels sont présents du côté opposé.

Si on empile les boîtes de culture et qu'on les éclaire latéralement on obtient des résultats comparables.

Par contre, une culture autour de laquelle on dispose un manchon (boîte de conserve sans fond) de sorte que la lumière arrive également sur toute la surface, présente des périthèces superficiels et quelques périthèces intramatriciels à peu près également répartis dans toute la culture.

Action mécanique sur la formation des périthèces. — Nous avons remarqué qu'en sectionnant le mycélium il était possible, dans certains cas, d'obtenir au point de section, un grand nombre de périthèces. Nous avons cherché à préciser à quel moment il convenait de pratiquer le sectionnement : nous avons fait l'expérience avec 4 boîtes de Petri renfermant du *Maltea gélosé* ; ces boîtes ont été placées dans une pièce noire à une température de 20° environ ; des semis de spores ont été faits au centre de la boîte et les cultures ont été constamment éclairées par une lampe de 25 Watts placée à 60 cm au-dessus d'elles. Dans ces conditions, nous pratiquons avec une aiguille stérile plusieurs petites cuvettes de 2 mm $\times$ 1 mm, à 2 cm du semis : c'est ainsi que le jour du semis une première cuvette est pratiquée (pour voir si le manque de milieu nutritif suffirait à stimuler la fructification). 2 jours après le semis, le mycélium a atteint le bord de la première cuvette. Une 2^e cuvette est pratiquée près de la 1^{re}, sectionnant ainsi l'extrémité des jeunes filaments. 3 jours après le semis, le mycélium atteint le bord de la boîte de Petri après avoir franchi sans encombre les deux cuvettes ; nous sectionnons une fois encore le mycélium à 2 cm du semis en pratiquant une 3^e cuvette non loin des 2 premières à ce stade, aucun jeune périthèce n'est encore visible à la loupe mais au microscope un peu partout dans la culture on observe des tortillons ascogoniaux en formation. 4 jours après le semis, de jeunes périthèces sont visibles épars çà et là dans la culture ; une 4^e cuvette est faite comme les précédentes. 5 jours après le semis de nombreux périthèces sont visibles dans la culture ; nous notons une ligne serrée de périthèces sur le bord externe de la cuvette pratiquée le 3^e jour.

Ainsi, une section du mycélium, provoquant un arrêt brusque de croissance, au moment de la différenciation des ascogones, stimule-

rait la formation de ceux-ci et donc la production des périthèces. Les périthèces ne se forment que sur le mycélium assez jeune, en pleine vie ; les filaments mycéliens après avoir atteint le bord de la boîte de Petri reviennent en arrière, en direction du centre ; c'est ce qui explique la formation d'une ligne de périthèces sur le bord extérieur de la cuvette.

Nous avons constaté ce même phénomène chez d'autres Champignons et particulièrement chez *Chaetomium murorum* où il est très spectaculaire.

Comme Roger HEIM (p. 144, 1943) l'a déjà noté, la fructification semble dépendre d'un choc, être liée à l'existence d'un obstacle mécanique ou physique.

Action du *Penicillium chrysogenum*. — Nous avons mis en présence, en boîte de Petri, dans les mêmes conditions que pour l'expérience précédente, des semis de *Sordaria fimicola* et de *Penicillium chrysogenum*. La croissance de *S. fimicola*, à 20°, étant beaucoup plus rapide que celle du *P. chrysogenum*, pour que celui-ci puisse avoir un développement suffisant il faut que les deux Champignons soient semés en même temps ou que le *Penicillium* soit semé un ou deux jours avant le *Sordaria*. Si on examine, 8 jours après le semis, une culture dans laquelle *S. fimicola* et *P. chrysogenum* ont été semés en même temps, on observe deux plages nettes : l'une correspondant à la région de croissance du *Sordaria* et l'autre correspondant à la culture de *Penicillium* entourée d'une région stérile dans laquelle diffuse la pénicilline. Observant plus en détail, nous distinguons :

1° la région de croissance de *S. fimicola*, caractérisée par une zone brun verdâtre bordée tant près de la paroi de la boîte de Petri, qu'en présence du *Penicillium*, d'une zone à coloration plus accentuée ;

2° le *P. chrysogenum* présente d'une part une colonie verte et d'autre part une zone parfaitement hyaline qui forme barrage à la culture de *Sordaria*.

Les périthèces de *S. fimicola* sont normaux, épars, auprès du semis ; en bordure de la culture de *Sordaria* ils sont beaucoup plus denses comme dans des cultures normales, mais en face du *Penicillium* ils sont plus petits que normalement, en général stériles ou réduits à de simples bulbilles. Apparemment quelques périthèces sont développés parmi les conidiophores de *Penicillium chrysogenum* ; il s'agit de périthèces portés par du mycélium aérien car aucun mycélium rampant ne traverse la zone où diffusent les substances antibiotiques ; ces périthèces ainsi développés au milieu de la culture de *Penicillium* sont

fertiles mais beaucoup plus gros que normalement : leur diamètre varie de 400-600 μ et même il peut atteindre 700 μ , tandis que normalement il est de 200-350 μ . Cette anomalie de la taille des périthèces ne paraît pas affecter les asques qui, apparemment, sont parfaitement normaux.

Tous les *Penicillium* n'ont pas la même action ; c'est ainsi qu'en présence d'un *Penicillium* sp., la croissance du *Sordaria* est arrêtée sans que l'on note la formation d'un barrage de mycélium brun foncé ni une production particulière de périthèces.

Par contre, une impureté, un *Penicillium* indéterminé, étant apparue dans une jeune culture de *S. fimicola* nous avons observé la production d'un très grand nombre de périthèces tout autour de la colonie de *Penicillium* ; comme dans le cas du *P. chrysogenum*, ces périthèces étaient presque tous stériles, dépourvus d'asques et de spores.

Action des Bactéries. — Fréquemment, nous avons remarqué qu'au contact de Bactéries les périthèces se formaient plus abondamment que normalement, mais leurs asques présentaient de nombreuses anomalies : spores en nombre inférieur à 8 ou disposées en divers sens. Il y a probablement sécrétion par la bactérie d'une substance de croissance.

Influence du pH et de certaines substances de croissance. — LILLY et BARNETT ont récemment consacré un travail (1947) à l'action de diverses substances de croissance et à l'influence de l'acidité du milieu de culture sur la croissance du mycélium et la formation des périthèces chez *Sordaria fimicola*. On trouvera dans le manuel concernant la Physiologie des Champignons, que ces mêmes auteurs ont récemment publié (1951), le résumé des expériences qu'ils effectuent depuis plusieurs années sur ce champignon.

MARIAT (1949) a montré que la pyrimidine que synthétise *Sphaerocybe concentrica*, quand il est en culture mixte avec *Sordaria fimicola*, favorisait la formation de fructifications parfaites chez ce *Sordaria* (1).

Action des *Sordaria* sur eux-mêmes. — Tous les *Sordaria* permettent d'intéressantes observations concernant la production des périthèces. C'est ainsi que, comme chez *S. fimicola*, dans une culture normale de *S. humana* les périthèces sont épars dans la boîte de Pétri

(1) Si on admet, avec CAIN (1950), que *Melanospora destruens* (Shear) Shear et Dodge est partiellement synonyme de *S. fimicola*, les nombreux travaux de HAWKER (1936-1948 ; résumés dans HAWKER, 1951), qui apportent d'intéressantes observations sur la croissance et la production des périthèces chez ce Champignon, constituent une importante contribution à la physiologie du *S. fimicola*.

avec cependant une densité plus grande sur le bord ; si l'on fait plusieurs semis de *S. humana* dans une même boîte, c'est au bord de chaque colonie, là où le Champignon marque un arrêt de croissance, que la densité des périthèces est la plus grande. On rejoint là ce que nous avons expliqué dans le paragraphe consacré à l'action mécanique sur la formation des périthèces.

Divers

Action de la chaleur. — La germination des spores n'est possible qu'à partir d'une température intermédiaire entre 10 et 15°. C'est entre 20 et 30° que le Champignon a une croissance optimum et forme le mieux ses périthèces. C'est pour cela que dans la nature on ne trouve de périthèces de *Sordaria fimicola* et plus généralement de *Sordaria*-cées qu'en été, quand la température est assez élevée.

A des températures peu élevées (vers 10°), la formation des périthèces est lente et dans bien des cas, nous avons trouvé bien des anomalies dans le nombre et la disposition des ascospores.

Action de la stérilisation du crottin sur la taille des ascospores. — Nous avons mesuré 100 spores de *Sordaria fimicola* sur crottin frais et sur crottin stérilisé. Les résultats obtenus sont résumés par le tableau suivant :

Origine	Sur fiente originale	Sur crottin stérile
Echantillon-type de ROBERGE	17-27 × 8-15 μ (21 × 11)	
Cheval, Jardin des Plantes, Paris . . .	18-28 × 8-17 μ (22,5 × 12)	18-27 × 9-18 μ (22,5 × 12)
Cheval, rue Lho- mond, Paris	16-26 × 8-15 μ (21,5 × 11,5)	18-30 × 9-18 μ (22,75 × 12,5)

Il y a donc peu de variations. Le crottin ne semble pas perdre, par stérilisation, d'éléments ayant une influence sur la taille des spores.

Notons que nos échantillons avaient toujours des spores d'une taille légèrement supérieure à celle de l'échantillon-type de ROBERGE.

E. — GÉNÉTIQUE

Pratique des cultures monospores

Elle se rapproche de la technique usuelle d'isolement des espèces : un périthèce est écrasé sur de l'agar-agar 3 % en boîte de Petri ; les asques sont dilacérés sous le binoculaire à l'aide de deux plumes à dessin dont un bec est cassé. Au lieu d'un périthèce écrasé, on peut étendre des ascospores émises dans une culture pure et retenues par

la paroi des tubes de culture. Toujours sous le binoculaire à l'aide de plumes à dessin à un bec que l'on passe à l'alcool et flambe avant chaque usage, on prélève successivement les ascospores.

On dépose ainsi une par une les ascospores sur le milieu gélosé d'une boîte de Petri en disposant 6 ou 8 spores par boîte selon son diamètre. Pour répartir convenablement les spores, la boîte est placée sur une feuille de papier divisée en 6 ou 8 secteurs égaux visibles à travers le milieu nutritif transparent. Une spore est déposée dans chaque secteur en essuyant plusieurs fois la plume sur la surface du milieu.

Les boîtes de Petri ainsiensemencées sont mises à l'étuve à 25°. Le lendemain et les jours suivants on les regarde attentivement. On peut vérifier au microscope qu'une seule spore à la fois a été semée. Dès qu'on voit se développer un fin mycélium à partir de la spore qui a germé, on repique la souche ainsi obtenue en tube de culture et on peut constituer rapidement une collection importante de souches monospores d'une espèce.

Nous faisons toujours à la fois 100 semis monospores. Pour chaque groupe de 100 semis, nous avons noté le pourcentage de germinations.

Nous donnons à nos souches des numéros que l'on doit lire par tranche de deux chiffres, ce qui permet de connaître rapidement l'histoire d'une souche ; ainsi la souche 72 a 013521 par exemple est issue de la souche 0135, elle-même fille de la souche 01 d'une culture 72 a, 72 étant le numéro de l'échantillon de fiente récolté, chaque espèce reconnue sur cet échantillon étant affectée d'une lettre.

Historique

GREIS (p. 14, 1943) a étudié particulièrement la répartition des sexes chez une race dioïque de *S. fimicola* : selon le moment de la réduction chromatique, à la première, deuxième ou troisième division dans l'asque tous les cas sont possibles.

MORUZI (1933) a observé diverses variations de culture chez *S. macrospora* sous des influences variées : séjour dans un frigidaire entre 0 et — 12° pendant une heure, dans un mélange d'air et de chloroforme pendant une demi-heure, exposition aux rayons ultra-violets.

Observations

Les quatre *Sordaria* que nous avons étudiés : *S. fimicola*, *S. humana*, *S. macrospora*, *S. papyricola* se sont montrés homothalliques.

Chez ces *Sordaria*, on reconnaît des caractères individuels de cultures monospores, caractères en général non héréditaires.

C'est ainsi que chez *S. fimicola*, nous avons distingué trois types de cultures monospores, le second étant le plus fréquemment représenté :

- 1° mycélium strictement rampant dans toute la culture ;
- 2° mycélium rampant dans la moitié inférieure du tube de culture, aérien dans la moitié supérieure ;
- 3° mycélium aérien abondant dans tout le tube.

A partir de chacun de ces types de cultures nous avons fait 100 semis monospores. Dans chacun des trois groupes de cultures ainsi obtenu, nous retrouvons les trois types de cultures. Le caractère absence ou abondance du mycélium aérien n'est pas héréditaire, il s'agit d'une simple variation : c'est ce que nous a prouvé l'étude de plusieurs générations successives.

F. — ÉCOLOGIE

Les *Sordaria* sont essentiellement des Champignons coprophiles. BULLER (p. 365, 1933) classe les Champignons fimicoles en deux groupes :

1° Le premier groupe, avec pour types *Aleuria vesiculosa*, *Ascobolus stercorarius*, *A. magnificus*, *Galera bulbifera*, *Sphaeria semiglobata*, *Panacolus campanulatus*, *Coprinus sterquilinus* éjectent leurs spores isolément, à une distance relativement courte, juste suffisante pour permettre au vent de les prendre et les transporter ; beaucoup se perdent dans des lieux arides, d'autres tombent sur des herbes qui sont mangées par des animaux herbivores ; les spores, après avoir traversé le tube digestif de l'animal peuvent germer dans les excréments.

2° *Pilobolus longipes*, *P. Kleinii*, *Thelebolus stercoreus*, *Ascobolus immersus*, *Saccobolus Keverni*, *Sphaerobolus stellatus*, *S. iowensis* sont cités comme exemples du deuxième groupe qui comprend des Champignons qui n'utilisent pas le vent pour la dispersion des spores : celles-ci restent agglomérées, leur poids empêche le vent d'avoir beaucoup de prise sur elles ; elles sont projetées selon une parabole à quelque distance des périthèces qui les ont émises. Cela leur est très favorable, car les périthèces ayant cru sur des fientes généralement dans une prairie, les spores éjectées ont beaucoup de chances de s'attacher aux herbes. Les herbivores les avalent avec leur nourriture et la suite se passe comme pour les Champignons du premier groupe.

Les *Sordaria* appartiennent au groupe des Champignons chez qui la dispersion des spores, éjectées en masse, est assurée directement et non indirectement par le vent. Ils sont plus hautement spécialisés et mieux adaptés à la vie coprophile que les espèces du premier groupe.

Les caractères d'adaptation permettant une plus grande propagation de l'espèce sont d'ailleurs très nombreux.

Nous avons déjà exposé comment une éjection en masse favorisait une dissémination profitable ; cette émission en masse n'est possible que grâce à l'exospore qui, gonflée, permet aux spores de rester agglutinées.

Chez les Hyménomycètes, l'hyménium est en général dirigé vers le bas ; au lieu d'une émission à faible distance, il convient plutôt de parler d'une chute des spores qui sont ensuite transportées par le vent. A l'encontre de ce mode de dispersion et comme chez les Discomycètes, l'hyménium des *Sordaria* est dirigé vers le haut ; les spores projetées violemment peuvent ainsi être disséminées loin du périthèce qui les a formées ; si l'hyménium était dirigé vers le bas, les spores émises avec force vers le sol n'auraient qu'une faible dissémination.

Comme chez la plupart des Champignons coprophiles, l'héliotropisme est un facteur important d'adaptation. De même que le stipe des Coprins, les sporangiophores de *Mucor*, *Phycomyces*, *Pilobolus*, les asques d'*Ascobolus*, le col des périthèces de *Sordaria* est dirigé vers la lumière. Ce processus permet aux organes de reproduction, placés sur une surface irrégulière, de libérer leurs spores hors du substratum d'origine ; sinon, dans le cas de périthèces formés sur le bord d'une cavité, les spores risqueraient d'être projetées contre la paroi opposée de la cavité.

On peut remarquer que de nombreux Champignons coprophiles : *Coprinus*, *Panaeolus*, *Annellaria* ainsi que *Sordaria* ont des spores de couleur noire ou foncée ; il en est de même des sporanges de *Pilobolus*. Quand ces spores ou sporanges sont projetés et qu'ils s'attachent aux tiges et feuilles des herbes des prairies, ils restent là de longues périodes ensoleillées avant d'être avalées par des animaux herbivores ; le protoplasme des spores exposées au soleil serait protégé par l'écran coloré que constitue la membrane noire.

JANCZEWSKI (1871) dans ses recherches sur un Discomycète coprophile, *Ascobolus furfuraceus*, a mis en évidence le fait que les spores de certains Champignons fimicoles n'étaient capables de germer qu'après avoir traversé le tube digestif d'un animal. Comme nous avons constaté la germination facile sur milieux nutritifs variés des spores de *Sordaria*, nous pouvons affirmer que les *Sordaria* n'entrent pas dans cette catégorie.

Les *Sordaria* peuvent être considérés comme des saprophytes ; leur parasitisme n'a jamais été signalé, si ce n'est dans le cas, fort douteux, du *Sordaria uvicola* que l'on trouvera exposé plus loin.

Il est difficile d'établir la répartition géographique précise des *Sordaria* car ils n'ont été que très peu étudiés ; ils sont très répandus :

Sordaria fimicola, qui est l'espèce la plus commune, est signalé dans de nombreuses listes de Champignons en France, Belgique, Luxembourg Pays-Bas, Danemark, Finlande, Allemagne, Angleterre, Italie, mais aussi aux Etats-Unis, Canada, Chili (cf. ROBERGE, FABRE, BRUNAUD, BRIARD, BOMMER et ROUSSEAU, FELTGEN, OUDEMANS, HANSEN, KARSTEN, WINTER, KIRSCHSTEIN, BERKELEY et BROOME, COOKE, CURREY, BUCKNALL, PHILLIPS et PIOWRIGHT, MASSEE et SALMON, CHESTERS, TRAVERSO, ELLIS et EVERHART, GRIFFITHS, SEAVER, WILSON, BISBY, JAMES et TIMONIN, WEHMEYER, CAIN, SPEGAZZINI, etc.).

De même :

Sordaria humana a été trouvé en France, Luxembourg, Finlande, Allemagne, Europe centrale, Angleterre, Italie, Amérique du Nord et du Sud (cf. FABRE, FELTGEN, KARSTEN, WINTER, KIRSCHSTEIN, BAYER, STEVENSON, TRAVERSO, GRIFFITHS, CAIN, WILSON, SPEGAZZINI, etc.).

Sordaria macrospora a été signalé en France Belgique Luxembourg, Pays-Bas, Finlande, Allemagne, Angleterre, Italie, Amérique du Nord, et du Sud (cf. MORUZI, BOMMER et ROUSSEAU, MAISTRIAU et RONFLETTE, FELTGEN, OUDEMANS, KARSTEN, AUERSWALD, WINTER, KIRSCHSTEIN, MASSEE et SALMON, TRAVERSO, CAIN, WILSON, SPEGAZZINI, etc.).

Sordaria papyricola a été récolté en Allemagne et aux Pays-Bas et sans doute dans d'autres régions où il a reçu d'autres noms (cf. WINTER, OUDEMANS).

Les *Sordaria* ont été récoltés essentiellement sur des excréments variés : cheval, lapin, lièvre, mouton, vache, chien, renard, chevreuil, élan, souris, éléphant, kangourou, lama, homme. Mais on les a également rencontrés dans le sol, sur du papier moisi, sur des chaumes et tiges d'herbes pourrissantes, etc. Ils sont également considérés comme Champignons séminicoles : c'est ainsi que CAIN et GROVES (1948) ont isolé *S. fimicola* à partir de graines de *Apium graveolens* L. var. *dulce* DC., *Beta vulgaris* L., *B. vulgaris* L. var. *cicla* L., *Brassica oleracea* L. var. *botrytis*, *Capsicum annuum* L., *Cucumis sativa* L., *Cucurbita maxima* Duch., *C. Pepo* L., *Daucus carota* L. var. *sativa* DC., *Festuca rubra* L., *Glycine max* Merr., *Linum usitatissimum* L., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Pastinaca sativa* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Pisum sativum* L., *Raphanus sativus* L., *Spinacia oleracea* L., *Taraxacum kok-saghyz* Rod., *Trifolium hybridum* L., *Triticum aestivum* L., *Vicia Faba* L. De même *S. humana* a été isolé de graines de *Zea Mays* L.

En outre, des *Sordaria* innommés ont été signalés sur des milieux

divers ; ainsi MASSEE, COMBS et MORRIS examinant deux barattes de crémeries commerciales du Minnesota y ont trouvé des moisissures variées contribuant au rancissement du beurre : parmi elles, un *Sordaria*.

Un *Sordaria* a été isolé de graines de Coton par BAIN (1939).

Les fleurs d'*Ipomoea rubro-caerulea* présentent parfois en Gold Coast (cf. DADE, 1940) un *Sordaria*.

G. — SYSTÉMATIQUE

I. — Caractères généraux

SORDARIA Cesati et de Notaris (Schema di classificazione degli Sferiacei italici aschigeri. Comment. Soc. Crit. Ital., t. I, p. 225, 1863).

Synonymes :

(?) *Schizothecium* Corda (Icones Fung., t. II, p. 29, 1838) p. p.

Hypocopra Fuckel (non Fries) (Symb. Myc., Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXIII-XXIV, p. 240, 1869).

Ixodopsis Karsten (Bidr. Känn. Finlands Nat. Folk., t. XXIII, p. 6, 1873).

Eusordaria Zopf (Zeitschr. Naturw., t. LVI, p. 542, 1883).

Fimetaria Griffiths et Seaver (North American Flora, t. III, p. 65, 1910).

Type du genre : *Sordaria fimicola* (Roberge) Ces. et de Not.

Étymologie : du latin *sordes* = malpropreté, souillure, saleté ; ainsi nommés en raison de leur habitat, en général fimicole.

Nous considérons comme appartenant au genre *Sordaria* tout Champignon répondant à la diagnose suivante :

SORDARIA Cesati et de Notaris (1863) *sensu nobis*.

Mycélium à croissance rapide, en général hyalin ou verdâtre fuligineux.

Périthèces piriformes, de couleur foncée à maturité, de consistance membracée, libres, nus ou recouverts d'un tomentum mycélien n'ayant pas la valeur d'un stroma. Le col n'est pas nettement séparé de la partie globuleuse et il est toujours glabre.

Asques cylindracés, à appareil apical caractérisé par un grand développement de l'anneau périapical.

Paraphyses présentes dans le jeune âge sous forme de cellules subglobuleuses, en files, mélangées aux asques.

Ascospores en général au nombre de 8 par asque, subglobuleuses à elliptiques, hyalines, puis jaune olivâtre, finalement brun foncé à noir opaque, à paroi lisse comportant une exospore susceptible de gonfler, munies d'un pore germinatif généralement placé à l'apex inférieur de la spore.

II. — Caractères propres à chaque espèce

1. **SORDARIA FIMICOLA** (Rob.) Cesati et de Notaris (Schema di classificazione degli Sferiacei italici aschigeri, Comment. Soc. Crit. Ital., t. I, p. 226, 1863).

Synonymes :

Sphaeria fimicola Roberge (in Desmazières, Pl. Crypt. Fr., fasc. XLII, n° 2061 (1^{re} édit.), 1850, et Ann. Sc. Nat., 3^e sér., t. XI, p. 353, 1849).

Hypocopra fimeti Fuckel (Symbolae mycologicae, Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXIII-XXIV, p. 240, 1869).

Sphaeria equina Fuckel (Fungi rhenani, n° 1802, 1866).

Hypocopra fimicola Sacc. (Syll., t. I, p. 240, 1882).

Sordaria Iowana Ell. et Holw. (Journ. Mycol., t. IV, p. 65, 1888).

Hypocopra Iowana Sacc. (Syll., t. IX, p. 490, 1891).

Sordaria ostiolata Ell. et Everh. (Bull. Torr. Bot. Club, t. XXIV, p. 458, 1897).

Fimetaria fimicola Griff. et Seaver (North Amer. Flora, t. III, p. 69, 1910).

La variété *phragmiticola* P. Henn. (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandbg., t. XXX, p. 154), ne se distingue du type que par son habitat ; il convient de ne la considérer que comme une forme ; KIRSCHSTEIN (p. 170 1911) a d'ailleurs signalé *S. fimicola* sur *Phragmites*.

CAIN (1950) a examiné des cultures desséchées d'*Anthostomella destruens* décrit par SHEAR en 1907, transféré par SHEAR et DODGE en 1927 au genre *Melanospora*, et par HAWKER (1951) au genre *Sordaria* : il a observé un mélange de deux espèces distinctes : *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not. et *Gelasinospora adjuncta* Cain [= *G. calospora* (Mouton) Cl. et Mir. Moreau].

Etymologie : du latin *fimum* = fumier et *colere* = habiter.

Périthèces : 200-550 × 200-350 μ.

Asques : 150-170 × 15-18 μ.

Ascospores : 8, disposées sur un rang, elliptiques-allongées, 19-25 × 10-13 μ.

2. **SORDARIA HUMANA** (Fuck.) Winter (Einige Bemerkungen zu Niessl's Beiträgen zur Kenntnis der Pilze, Bot. Zeit., t. XXX, p. 835, 1872 ; Die deutschen Sordarien, Abhandl. der Naturf. Gesellschaft zu Halle, t. XIII, fasc. 1, p. 21, 1873).

Synonymes :

Sphaeria humana Fuckel (Fungi rhenani, n° 1801, 1866).

Sphaeria Fermenti Fuckel (Fungi rhenani, n° 2165, 1866).

Hypocopra humana Fuckel (Symbolae mycologicae, Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXIII-XXIV, p. 241, 1869).

Hypocopra Fermenti Fuckel (Symbolae mycologicae, ibid., p. 241, 1869).

Hypocopra fimeti var. *humana* Karsten (Finska Vet. Soc. Finl. Nat. Folk, t. XXIII, p. 50, 1873).

Sordaria Fermenti Winter (Die deutschen Sordarien, Abhandl. der Naturf. Gesellschaft zu Halle, t. XIII, fasc. 1, p. 21, 1873).

Sordaria sphaerospora Ellis et Everh. (North Amer. Pyren., p. 128, 1892).

Hypocopra sphaerospora Sacc. (Syll. Fung., t. II, p. 280, 1895).

Fimetaria humana Griff. et Seaver (North Amer. Flora, t. III, p. 67, 1910).

Hypocopra fimicola (Rob.) Sacc. var. *felina* Speg. (An. Mus. Nac. Buenos Aires, t. XIX, p. 341, 1909).

Sordaria papillosa Bayer (Acta Soc. Nat. Moraviae, t. I, 1924).

Étymologie : du latin *humanus* = humain. Ainsi dénommé parce qu'il a été trouvé pour la première fois sur excréments humains.

Périthèces : 300-500 × 250-400 μ .

Asques : 160-200 × 16-19 μ .

Ascospores : 8, disposées sur un rang, subglobuleuses, mucronées à la base, 20-25 × 13-16 μ .

Nous considérons *S. Fermenti* (Fuck.) Wint. comme synonyme de *S. humana*. Tout en conservant l'espèce de FÜCKEL, WINTER la considérait comme proche de *S. humana* et indiquait que ces deux espèces étaient elles-mêmes très voisines de *S. fimicola*. Les dimensions des périthèces, asques et ascospores concordant et aucun caractère saillant ne permettant une distinction entre *S. Fermenti* et *S. humana* nous pensons qu'il s'agit là de synonymes.

La variété *felina* Speg. de *Sordaria fimicola* correspond par ses caractères au *S. humana*. Nous les considérons comme synonymes.

D'après la description que donne BAYER de son *S. papillosa*, il se distinguerait de *S. humana* par des périthèces plus superficiels et des spores plus petites (20-23 × 16 μ). Ces différences sont trop minimes pour être considérées comme valables.

ELLIS et EVERHART (p. 128, 1892) ont décrit sur excréments de chien en Amérique du Nord un *Sordaria* nouveau qu'ils ont appelé *S. sphaerospora* et dont les caractéristiques essentielles sont :

Périthèces densément grégaires, 250-300 μ de diamètre, enfoncés mais érompants par un court bec noir, nu, muni d'une ostiole papilliforme.

Asques cylindriques, subsessiles, 150-160 $\times$ 18-20 μ .

Ascospores unisériées, obovales-globuleuses, hyalines puis opaques presque noires, 20-22 $\times$ 18-20 μ .

FELTGEN (p. 300, 1899) indique avoir rencontré cette espèce au Luxembourg et il donne comme taille des asques : 160-170 $\times$ 18-20 μ et des spores : 20-22 $\times$ 16-20 μ .

GRIFFITHS (p. 47, 1901) considère *Sordaria sphaerospora* comme synonyme de *Sordaria humana*, sans en indiquer les raisons. Cependant, ELLIS et EVERHART (p. 126-127, 1892) avaient décrit le *S. humana* en lui donnant 130 $\times$ 15 μ comme taille des asques et 15-21 $\times$ 10-15 μ pour les spores, c'est-à-dire des dimensions inférieures à celles du *S. sphaerospora*. Comparons ces résultats aux nôtres :

	<i>S. sphaerospora</i>	<i>S. humana</i> (d'après Ell. et Everh.)	<i>S. humana</i> (d'après nous)
Asques	150-160 $\times$ 18-20	130 $\times$ 15	160-200 $\times$ 16-19
Ascospores	20-22 $\times$ 18-20	15-21 $\times$ 10-15	20-25 $\times$ 13-16

L'aspect arrondi très prononcé des ascospores rend l'espèce de ELLIS et EVERHART voisine de *S. macrospora* ; la taille des asques la rapproche de *S. humana*. Nous admettons cependant la synonymie proposée par GRIFFITHS en raisons de la grande variabilité du *S. humana*.

3. **SORDARIA MACROSPORA** Auerswald (in Rabenhorst, Fungi Europaei exsiccati, Dresden, Cent. X-XI, n° 954, 1866 ; Hedwigia, t. V, p. 192, 1866).

Synonymes :

Hypocopra stercoris Fuckel (Symbolae mycologicae, Jahrb. Nass. Ver. Nat. t. XXIII-XXIV, p. 241, 1869).

Hypocopra fimeti var. *macrospora* Karsten (Finska. Vet. Soc. Finl. Nat., t. XXIII, p. 50, 1873).

Hypocopra macrospora (Auersw.) Sacc. (Syll. Fung., t. I, p. 241, 1882).

Pleurage macrospora Kuntze (Rev. Gen. Plant., t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Fimetaria macrospora Griff. et Seaver (North Amer. Flora, t. III, p. 66, 1910).

Etymologie : du grec *macros* = grand, *spora* = graine. Ainsi dénommé en raison de la taille relativement grande de ses spores.

Périthèces : $400-550 \times 350-400 \mu$.

Asques : à pédicelle assez long, $220-280 \times 18-24 \mu$.

Ascospores : 8, disposées sur un rang, ovoïdes à elliptiques, $25-28 \times 17-20 \mu$.

4. **SORDARIA PAPYRICOLA** Winter (Die deutschen Sordarien, Abhandl. der Naturf. Gesellschaft zu Halle, t. XIII, fasc. 1, p. 18, 1873).

Synonymes :

Hypocopra papyricola Sacc. (Syll. Fung., t. I, p. 245, 1882).

? *Sordaria capturae* Speg. (F. Argent. Pug. II, p. 21, 1880).

? *Hypocopra capturae* Sacc. (Syll. Fung., t. I, p. 242, 1882).

(Pour cette synonymie, voir plus loin à *S. capturae*).

Etymologie : du grec *papyrus* = papier et du latin *colere* = habiter. Ainsi dénommé parce qu'il a été trouvé pour la première fois sur papier.

Périthèces : paroi membranacée, mais légèrement coriace. $500-800 \times 450-600 \mu$.

Asques : $300-400 \times 30-40 \mu$.

Ascospores : 8, généralement disposées comme suit de haut en bas : 4 sur un rang, 2 côte à côte, 2 sur un rang, ovoïdes à elliptiques ; $29-36 \times 17-22 \mu$.

III. — Autres espèces décrites sous le nom de *Sordaria*

SORDARIA ALPINA Griffiths (North American Sordariaceae, p. 49-50, 1901).

Cette espèce est caractérisée par des périthèces dont le col est couvert de poils bruns dressés, par des spores présentant à la fois un appendice basal, se rapprochant donc des *Pleurage*, et une « enveloppe gélatineuse », c'est-à-dire une exospore susceptible de gonfler comme chez les *Sordaria*. De même que nous le signalerons chez *S. barbata* Hansen, ce Champignon appartient à un petit groupe de Sphaeriales bien particulier que l'on peut considérer comme terme de passage entre *Sordaria* et *Pleurage*.

SORDARIA AMPHICORNIS Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 235, 1882).

Voir *Pleurage appendiculata*.

SORDARIA AMPHISPHAERIOIDES Ellis et Everhart (Amer. Nat., t. XXXI, p. 340, 1897).

GRIFFITHS (p. 94, 1901), à juste raison, a rapporté cette espèce au genre *Hypocopra*.

SORDARIA ANOMALA (Griffiths) Sacc. et D. Sacc. (Sylloge Fungorum, t. XVII, p. 603, 1905).

Voir *Pleurage anomala* Griff.

SORDARIA ANSERINA Winter (Die deutschen Sordarien, Abhandl. der Naturforsch. Gesell. zu Halle, t. XIII, fasc. 1, p. 100 (33), 1877).

Voir *Pleurage anserina* (Rabh.) Kuntze.

SORDARIA APICULIFERA Speg. (Fg. Arg. novi v. Crit., p. 251, 1899).

Voir *Pleurage apiculifera* (Speg.) nov. comb.

SORDARIA APPENDICULATA Auerswald (in Niessl, Verh. Nat. Ver. Brünn, t. X, fasc. 2, p. 188, 1872).

Voir *Pleurage appendiculata* (Auersw.) nov. comb.

SORDARIA ARACHNOIDEA (Niessl) Sacc. et Syd. (Syll. Fung., t. XIV, p. 492, 1899).

Cain (p. 73, 1934) rapporte cette espèce au genre *Bombardia*. Ce transfert nous semble parfaitement justifié.

SORDARIA ARANEOSA Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 52, 1934).

Voir *Pleurage araneosa* (Cain) nov. comb.

SORDARIA ARIZONENSIS (Griff.) Sacc. (Syll. Fung., t. XVII, p. 601, 1905).

Voir *Pleurage arizonensis* Griffiths.

SORDARIA ARGENTINA Speg. (Fung. Argent., Pug. II, n° 64, 1880).

« Périthèces petits, 150-180 μ , semi-immergés dans le substratum, à paroi membranacée de structure pseudo-parenchymateuse, olivacée, noire et coriace subcarbonacée autour de l'ostiole. Asques cylindracés, tronqués ou arrondis au sommet, munis à la base d'un pédicelle épais et court : 120-130 $\times$ 15-17 μ , octosporés, sans paraphyses. Spores disposées obliquement sur un rang, elliptiques, légèrement en pointe aux deux extrémités, 15-16 $\times$ 10 μ , d'abord hyalines puis roux jaunâtre, entourées d'une enveloppe hyaline mucilagineuse, puis fuligineuses et sans enveloppe.

Sur fientes de *Cavia leucopyga*, près de S. José de Flores (Argentine) ».

La couleur des spores et la disparition de l'exospore nous semblent tout au moins curieux ; il ne doit pas s'agir d'un authentique *Sordaria*.

SORDARIA ARGENTINENSIS Speg. (Mycet. Argent. VI, Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, t. XXIII, p. 49, 1912).

Voir *Pleurage argentinensis* (Speg.) nov. comb.

(*HYPOCOPRA*) *AUSTRALIANA* F. Tassi (Bull. Lab. Ort. Bot. Siena, p. 93, 1900).

Les caractères de cette espèce la rapprochent tellement de *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not. que, après vérification sur les échantillons, on pourra la considérer comme synonyme.

SORDARIA AUSTRALIS (Speg.) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. I, p. 239, 1882).

Voir *Pleurage australis* (Speg.) Griffiths.

SORDARIA AUSTRO-AMERICANA (Speg.) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. I, p. 237, 1882).

Cette espèce est décrite comme ayant des spores munies d'un appendice cylindrique à claviforme ; il ne peut donc pas s'agir d'un *Sordaria*.

SORDARIA AVIARIA Karst.

Sous ce nom, CAIN (p. 89, 1934) a trouvé dans les Fungi Columb. (n° 930) un *Delitschia patagonica* Speg.

SORDARIA BARBATA Hansen (Fungi fimicola Danici, p. 21, 1876).

Cette espèce, de même que *S. alpina* Griff., *S. montanensis* Griff., *S. insignis* Hansen, *S. lanuginosa* (Zopf) Schmidt, *Hypocopra parvicaudata* Speg., *S. seminuda* Griff. et *S. septospora* Cain, appartiennent à un groupe de Sphaeriales à la fois proche des *Sordaria* et des *Pleurage*. N'en ayant pas rencontré de représentants, nous n'avons pu en donner une étude détaillée. Ces Champignons ont des périthèces poilus et des ascospores possédant un appendice et une exospore susceptible de gonfler.

S. barbata est bien particulier : les spores sont entièrement recouvertes de courts appendices souvent confluent.

SORDARIA BICURVATA Rick (Broteria, Sér. trim. II, fasc. 3, p. 135, 1933).

Espèce dont nous n'avons pu nous procurer la description.

SORDARIA BOMBARDIOIDES Auerswald (in Nicssl, Verh. Nat. Ver. Brünn, t. X, fasc. 2, p. 187, 1872).

Le cas de ce Champignon, jusqu'alors considéré comme un authentique représentant du genre *Sordaria*, mérite d'être examiné de plus près. Nous l'étudierons plus loin.

SORDARIA BOTRYOSA Penz. et Sacc. (Icon. Fung. javan., p. 9, 1904).

VON HOEHNEL (p. 185 (25), 1909) considère cette espèce comme proche de *Bombardia fasciculata* Fr. et la rapporte au genre *Bombardia*.

SORDARIA BRASSICAE (Klotzsch) Oudemans (Rév. Champ. Pays-Bas, p. 154, 1897).

D'après CHENANTAIS (p. 81, 1919), cette espèce doit être rapportée au genre *Lasiosordaria* Chen., c'est-à-dire *Bombardia* Fr. Nous l'appellerons *Bombardia Brassicae* (Klotzsch) Kirschstein.

Signalons que FELTGEN (p. 222, 1901) a créé une forme *Bryoniae* de cette espèce qui diffère du type par des asques et des spores de taille plus petite.

SORDARIA BREFELDII Zopf (Zur Kenntnis der anatomischen Anpassung der Pilzfrüchte an die Funktion der Sporenentleerung. I. Mechanik der Sporenentleerung bei Sordarien. Zeitzchr. f. Naturwiss., t. LVI, p. 539-574, 1883).

Nous n'avons pas pu consulter la description originale de ZOPF, mais la reproduction du sommet de l'asque donnée par LANGERON (p. 304, 1945), le commentaire qu'en donne CHADEFAUD (p. 75, 1942), la présence d'un sillon germinatif rapportée par CHENANTAIS (p. 29, 1920) nous laissent penser qu'il s'agit d'un *Hypocopra*.

SORDARIA BREVICAUDATA Speg. (Fung. Argent. novi v. crit., p. 252, 1889).

Voir *Pleurage brevicaudata* (Speg.) nov. comb.

SORDARIA BREVISETA Karsten (Myc. Fenn., t. II, p. 52, 1873) non Fuck.

Selon SACCARDO (Syll. Fung., t. I, p. 234, 1882), synonyme de *Sordaria Winterii* Karst., lui-même espèce douteuse qui doit être rapportée au genre *Pleurage*.

SORDARIA BURKILLII Masee (Bull. Bot. Garden Kew, p. 105, 1913).

Voir *Pleurage Burkillii* (Masee) nov. comb.

SORDARIA BYSSISEDA Petch (Ceylon Jour. Sci. Bot., t. IX, p. 319, 1925).

Selon CAIN (p. 66, 1934), cette espèce lignicole doit être rapportée au genre *Bombardia*.

SORDARIA CAERULEA Petch. (Ceylon Jour. Sci. Bot., t. IX, p. 319, 1925).

CAIN (p. 70, 1934) fait de ce Champignon un *Bombardia*.

SORDARIA CALIFORNICA Plowr. (Californian Sphaeriæ. Grevillea, t. VII, p. 72, 1878).

Espèce à spores appendiculées, donc n'appartenant pas au genre *Sordaria*. GRIFFITHS (p. 78, 1901) indique que les jeunes spores sont cylindriques. Nous considérons qu'il s'agit donc d'un *Bombardia*.

SORDARIA CAPTURAE Speg. (Fung. Argent., Pug. II, p. 21, 1880).

La description de cette espèce, la taille des périthèces, des asques et ascospores nous laissent penser que ce *Sordaria* peut être considéré comme identique à *S. papyricola* Winter ; en effet :

	<i>S. capturae</i> (d'après Spegazzini)	<i>S. papyricola</i> (d'après nos observations)
Périthèces	1/2-3/4 mm	500-800 × 450-600 μ
Asques (partie sporifère)	200-210 × 25-28 μ	180-200 × 30 μ
Ascospores	32-36 × 18-20 μ	29-36 × 17-22 μ

Seule la disposition unisériée des ascospores chez *S. capturae* serait une différence valable si l'on ne savait la grande variabilité de cette disposition chez *S. papyricola*.

SORDARIA CARBONARIA (Phill. et Plowr.) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. I, p. 233, 1882).

Cette espèce humicole présente des caractères bien particuliers qui n'ont que peu de rapports avec les *Sordaria* : les spores sont de forme naviculaire, présentant à leur base une cellule hyaline triangulaire tandis que la portion brune de la spore est souvent septée. Par ces caractères, ce Champignon semble être proche d'*Entosordaria* (de Not.) von Hoehnel, jadis considéré comme sous-genre d'*Anthostomella* Sacc.

SORDARIA CAUDATA (Currey) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. I, p. 236, 1882).

Cette espèce, récemment signalée en Angleterre par DENNIS et WAKEFIELD (p. 147, 1946), doit être classée parmi les *Bombardia* en raison du caractère cylindrique des jeunes ascospores.

SORDARIA CAULICOLA Cesati (Mycetum Borneensi, p. 23, 1879).

Synonyme d'*Anthostomella caulicola* (Ces.) Sacc.

SORDARIA CERVINA Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 36, 1934).

Voir *Pleurage cervina* (Cain) nov. comb.

SORDARIA CIRRIFERA Speg. (Fung. Argent. novi v. crit., p. 253, 1899).

Voir *Pleurage cirrifera* (Speg.) nov. comb.

SORDARIA CIRSII Crouan (Fl. Finistère, p. 22, 1867).

La description très sommaire de cette espèce, sans indication de taille des asques ou des spores, permet toutefois de dire qu'il ne s'agit pas d'un *Sordaria*, car les spores sont munies d'appendices. KIRSCHSTEIN (p. 181, 1911) en fait un *Bombardia*.

SORDARIA CLADONIAE Anzi (Analecta lichenum, p. 26, 1868).

Synonyme de *Rosellinia Cladoniae* (Anzi) Sacc. et de *Myconesia cladoniae* (Anzi) Kirschst. [= *Neeselia cladoniae* (Anzi) Kirschst (Ann. Mycol., p. 217, 1925)] ou peut-être synonyme de *Adelococcus cladoniae* (Anzi) Keissl. (cf. PETRAK, Ann. Mycol., t. XXXVIII, p. 189, 1940).

SORDARIA CLAVARIAE Ces. et de Not. (Schema di classificazione degli sferiacei italici. Comm. Soc. crit. ital., t. I, p. 226, 1863).

Synonyme de *Helminthosphaeria clavariarum* (Desm.) Fuck. Cette espèce est proche des *Coniochaeta* mais en est bien distincte par les caractères des poils du périthèce et la forme conidienne bien particulière.

SORDARIA CLAVATA Pat. (in PATOUILLARD et de LAGERHEIM, Champignons de l'Equateur, Pug. V, Bull. Soc. Myc. Fr., t. XI, p. 226, 1895).

Cette espèce, décrite en 6 lignes, n'est pas un *Sordaria* en raison de la présence d'un appendice hyalin à la partie inférieure des spores. S'agirait-il d'un *Entosordaria* ou d'un vrai *Pleurage* ?

SORDARIA CLYPEATA de Not. (Sferiacei italici, p. 24, n° XXII, 1863).

Synonyme de *Anthostomella clypeata* (de Not.) Sacc.

SORDARIA COMMUNIS (Speg.) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. I, p. 231, 1882).

Les observations de SPEGAZZINI (p. 20, 1880) étant très fragmentaires, il est difficile de classer cette espèce. Néanmoins, sans en faire avec certitude un synonyme, nous croyons pouvoir la rapprocher de *Pleurage appendiculata* Auersw. en raison des dimensions des asques et ascospores et de la disposition des appendices des spores. L'examen d'échantillons déterminés par BRIARD comme *S. communis* semble confirmer cette opinion.

SORDARIA CONSANGUINEA Ces. (in Rabenhorstii Fungi europaei et extraeuropaei cura G. Winter, Cent. XXVII, Hedwigia, t. XXI, p. 10, 1882).

Espèce mal décrite que SACCARDO (p. 282, 1882) rapporte au genre *Anthostomella*.

SORDARIA COPROPHILA (Fr.) Cesati et de Notaris (Comment. Soc. Crit. ital., t. I, p. 226, 1863).

Nous considérons cette espèce comme appartenant au genre *Bombardia* avec lequel elle sera étudiée.

SORDARIA CORONIFERA Grove (Journ. of Bot., t. LIV, p. 185, 1916).

Voir *Pleurage curvula* (de Bary) Kuntze var. *coronifera* (Grove) nov. comb.

SORDARIA CULMIGENA Sacc. et Speg. (Michelia, t. I, p. 273, 1877).

Est un *Bombardia*, synonyme de *Bombardia Brassicae* (Klotzsch). Kirschstein.

SORDARIA CURREYI Auerswald (in Niessl, Beitr., p. 42, 1861).

Selon SACCARDO (p. 237, 1882), est synonyme de *Sordaria lanuginosa* (Pr.) Sacc. qui appartient en réalité au genre *Bombardia*.

SORDARIA CURVICOLLA Winter (Diagnosen neuer Pilze, Hedwigia, t. X, p. 161, 1871).

Voir *Pleurage curvicolla* (Wint.) Kuntze.

SORDARIA CURVISPORA Cain (Notes on Seed borne Fungi. VI. p. 492, 1948).

Voir *Pleurage curvispora* (Cain) nov. comb.

SORDARIA CURVULA de Bary (Morphologie und Physiologie der Pilze, cité 1^{re} édit. p. 133 et 198, décrit 2^e édit., p. 209, 1866).

Voir *Pleurage curvula* (de Bary) Kuntze.

SORDARIA DECIPIENS Winter (in Fuckel, Symbolae Mycologicae, Nachtrag II, Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXVII-XXVIII, p. 44, 1873).

Voir *Pleurage decipiens* (Winter) Kuntze.

SORDARIA DESTRUENS (Skear) Hawker (Trans. Brit. Mycol. Soc., t. XXXIV, fasc. 2, p. 174-186, 5 fig. juin 1951).

Voir *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

SORDARIA DISCOSPORA Auerswald (in Niessl, Verh. Nat. Ver. Brünn, t. X, fasc. 2, p. 192, 1872).

Cette espèce a été à juste raison rapportée par CAIN (p. 62, 1934) au genre *Coniochaeta* en raison du caractère pileux du périthèce et du sillon germinatif des spores.

La var. *major* Winter (Abh. Nat. Gesellsch. Halle, t. XIII, fasc. 1, p. 20, 1873) est considérée par CAIN (p. 62, 1934) comme synonyme de *Coniochaeta scatigena* (Berk. et Broome) Cain.

SORDARIA DUBIA Hansen (Vidensk. Medel., t. LIX, p. 337, 1877).

Voir *Pleurage glutinans* (Cain) nov. comb.

SORDARIA ELEPHANTINA Hennings (Fungi camerunenses, I, Eng. botan. Jahr. t. XXII, fasc. 1, p. 77, 1895).

Nous indiquons plus loin pourquoi nous considérons cette espèce comme synonyme de *Bombardia coprophila* (Fries) Kirschstein que nous avons nous-même observé sur excréments d'éléphants sauvages provenant du Cameroun.

SORDARIA ELLISIANA (Griff.) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. XVII, p. 601, 1905).

Synonyme de *Pleurage pilosa* (Mouton) nov. comb.

SORDARIA EMINENS Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 51, 1934).

Voir *Pleurage curvicolla* (Winter) Kuntze.

SORDARIA EQUORUM (Fuck.) Winter (Die deutschen Sordarien, p. 13, 1873).

Cette espèce doit être rapportée au genre *Hypocopra*; nous en donnons plus loin une étude détaillée.

SORDARIA ERECTA (Speg.) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. I, p. 239, 1882).

Cette espèce à asques tétrasporés possède des spores appendiculées. Elle doit donc probablement appartenir au genre *Pleurage*.

SORDARIA EROSTRATA (Griff.) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. XVII, p. 604, 1905).

Voir *Pleurage erostrata* Griffiths.

SORDARIA FERMENTI (Fuck.) Winter (Die deutschen Sordarien, p. 21, 1873).

Synonyme de *S. humana* (Fuck.) Winter.

SORDARIA FIMBRIATA Bayer (Acta Soc. Sci. Nat. Moraviae, t. I, p. 29-198, 1924).

La présence d'appendice aux spores de cette espèce permettrait de la rapporter au genre *Pleurage*. CAIN et GRAVES (1948) pensent que le *Bombardia lunata* Zickler (1934), bien connu par les recherches génétiques auxquelles il a donné lieu, ne serait pas distinct de cette espèce. Ces mêmes auteurs suggèrent que *Sordaria vratislaviensis* A. Schmidt (1912) serait identique à ces deux espèces et, par antériorité, aurait priorité.

SORDARIA FIMETI (Pers.) Winter (Die deutschen Sordarien, p. 14, 1873).

Le périthèce de cette espèce est inclus dans un stroma. Il s'agit d'un *Hypocopra*.

SORDARIA FIMISEDA Cesati et de Notaris (Schema di classificazione degli Sferiacei italici. Comment. Soc. Crittogam. Ital., t. I, p. 226, 1873).

Voir *Pleurage fimiseda* (Ces. et de Not.) Griffiths.

SORDARIA FRIESII Niessl (Vorarb. z. Crypt. — Flora von Mähren, p. 112, 1864).

Synonyme de *Rosellinia Sordaria* (Fr.) Rehm, selon SACCARDO (p. 270, 1882) et de *R. pulveracea* (Ehrh.) Fuck. selon WINTER (p. 228, 1887).

SORDARIA GAGLIARDI de Not. (Spher. ital. p. 23, n° XXI, 1863).

Synonyme de *Rosellinia (Coniochaeta ?) Gagliardi* (de Not.) Sacc.

SORDARIA GIGASPORA Fuckel (Symbolæ mycologicæ, Nachtr. III, p. 26, 1876).

« Périthèces épars ou un peu grégaires, enfoncés, plus tard faisant saillie par la partie supérieure, très grands, sans poils, lisses, noirs, avec un col cylindrique, un peu écourté, nettement séparé. Asques en forme de sacs, grands, octosporés. Spores sur deux rangs, ovoïdes, très émoussées aux deux bouts, brun violet, $70 \times 34 \mu$.

Sur de la bouse de vache. Suisse (d'après WINTER, p. 167, 1887) ».

Cette brève description nous laisse sceptique sur l'appartenance de cette espèce au genre *Sordaria* : le col cylindrique court, nettement séparé du périthèce, les asques en forme de sacs, les ascospores émoussées aux deux bouts (sans doute deux pores germinatifs), brun violet, nous laissent penser que cette espèce serait proche du genre *Melanospora*.

SORDARIA GLOBOSA Massee et Salmon (Researches on coprophilous Fungi, Ann. Bot., t. XV, p. 334, pl. XVII, fig. 21, 1901).

Cette espèce est caractérisée par des périthèces glabres à col subcar-

bonacé, par des asques à long pédicelle, $300-350 \times 35-50 \mu$, par des spores $35-40 \times 20-22 \mu$ munies d'un appendice cylindracé hyalin de $25-30 \mu$ de long. Par ces caractères, elle nous semble très proche sinon synonyme de *Pleurage piriformis* (Bayer) nov. comb. Chez ce dernier les appendices secondaires sont souvent peu visibles.

SORDARIA GLUTINANS Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 40, 1934).

Voir *Pleurage glutinans* (Cain) nov. comb.

SORDARIA GRISEA Cesati (Mycet. Born., p. 22, 1879).

Cette espèce est classée par SACCARDO (p. 239, 1882) parmi les espèces douteuses ; la présence d'un appendice aux spores l'éloigne en tout cas des *Sordaria*.

SORDARIA HANSENII Oudemans (Sordariae novae, Hedwigia, t. XXI p. 123, 1882).

Aux spores disciformes, orbiculaires vues de face, biconvexes vues latéralement, on reconnaît sans peine, comme l'a d'ailleurs fait CAIN (p. 63, 1934), un *Coniochaeta* à asques polysporés.

SORDARIA HIPPICA (Berk et Rav.) Ellis et Everhart (North Amer. Pyrenomycetes, p. 127, 1892).

Espèce très douteuse. SACCARDO (Sylloge Fungorum, t. I p. 247, 1882) la range déjà parmi les espèces douteuses et en donne la description : « Périthèce érompant d'un mycélium blanc ; ostiole noire papilliforme. Spores cymbiformes, 15μ de long. Sur crottin de cheval en Caroline du Sud ».

SORDARIA HIRSUTA (Dangeard) Sacc. et Trav. (Sylloge Fungorum, t. XX, p. 807, 1911, et t. XXII, p. 119, 1913).

Synonyme de *Pleurage setosa* (Winter) Kuntze. Voir ce dernier.

SORDARIA HIRTA Hansen (Fungi fimicola Danici, Vidensk. Meddel. Kopenhagen, p. 336, 1877).

Voir *Pleurage hirta* (Hansen) Griffiths.

SORDARIA HISPIDULA Speg. (Fung. Argent. novi v. crit., p. 255, 1899).

Voir *Pleurage hispidula* (Speg.) nov. comb.

SORDARIA ? HYALINA Griffiths (North American Sordariaceae, p. 48-49, 1901).

CAIN (p. 118, 1934) a rapporté cette espèce au genre *Phomatospora*.

SORDARIA HYALOPILOSA (Stratton) Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 45, 1934).

Voir *Pleurage hyalopilosa* Stratton.

SORDARIA HYDROPHILA (Kirschst.) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. XXIV, p. 845, 1928).

Les jeunes spores étant cylindriques, ce *Sordaria* doit être maintenu sous le nom de *Bombardia hydrophila* qui lui avait été donné par KIRSCHSTEIN.

SORDARIA HYPOCOPROIDES Speg. (Fungi Fuegiani, n° 61 ; Bol. Acad. Nac. Cienc. Cordoba, t. XI, p. 189, 1887).

Comme *S. carbonaria* et divers autres, cette espèce n'a que peu de liens avec les *Sordaria* ; les spores ont à leur base une cellule hyaline triangulaire, ce qui permet de les rapprocher des *Entosordaria* (de Not.) von Hoehnel.

SORDARIA INAEQUALIS Cain (Notes on Seed-borne Fungi. VI, p. 489, 1948).

Voir *Pleurage inaequalis* (Cain) nov. comb.

SORDARIA INAEQUILATERALIS Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 29, 1934).

Voir *Pleurage inaequilateralis* (Cain) nov. comb.

SORDARIA INSIGNIS Hansen (Fungi fimicola Danici, p. 21, 1876).

Voir *S. barbata* Hansen.

SORDARIA IOWANA Ellis et Holw. (Journ. Mycol., t. IV, p. 65, 1888).

Synonyme de *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

SORDARIA KANSENSIS (Griff.) Sacc. et D. Sacc. (Sylloge Fungorum, t. XVII, p. 602, 1905).

Voir *Pleurage Kansensis* Griffiths.

SORDARIA KILIMANDSCHARICA Alfr. Schmidt (Jahresb. Schles. Gesellsch., p. 22, 1912).

Voir *Pleurage kilimandscharica* (Alfr. Schmidt) nov. comb.

SORDARIA LANCISPERMA Fuckel (in litt.).

Synonyme de *Pleurage decipiens* (Winter) Kuntze.

SORDARIA LANGEI Fuckel (in litt.).

Synonyme de *Pleurage decipiens* (Winter) Kuntze.

SORDARIA LANUGINOSA (Preuss) Sacc. (Fungi Veneti, Ser. VI, p. 26, 1877) (non *S. lanuginosa* (Zopf) Schmidt).

Est synonyme de *Bombardia Brassicae* (Klotzsch) Kirschstein que CHENANTAIS (p. 81, 1919) appelle *Lasiosordaria Brassicae* (Klotzsch.) Chen.

SORDARIA LANUGINOSA (Zopf) Schmidt (Die Verbreitung der coprophilen Pilze Schlesiens, 1912) (non *S. lanuginosa* (Preuss) Sacc.).

Selon CAIN (p. 24, 1934), cette espèce est probablement synonyme de *S. insignis* Hansen.

SORDARIA LAPPAE Potebnia (Mycologische Studien, Ann. Myc., t. V, p. 13, 1907).

« Périthèces translucides, piriformes, 450-200 μ . Asques 120-150 μ $\times$ 16 μ . Spores ellipsoïdes, noires, 21 $\times$ 14-15 μ .

Sur tiges pourrissantes de *Lappa major*. Russie centrale. ».

Voilà toute la description de cette espèce. Il nous semble qu'elle ne peut pas être maintenue et nous pensons qu'il s'agit là simplement d'un *Sordaria fimicola* ; ce serait une forme à spores particulièrement larges.

SORDARIA LEPORINA Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 30, 1934).

Voir *Pleurage setosa* (Winter) Kuntze.

SORDARIA LEUCOPLACA (Berk. et Rav.) Ellis et Everhart (North Amer. Pyrenomycetes, p. 127, 1892).

Les spores munies d'un sillon germinatif, les périthèces couverts de poils raides, font de ce Champignon, comme le préconise CAIN (p. 61, 1934) un *Coniochaeta*.

SORDARIA LEUCOTRICHA Speg. (Michelia, t. I, p. 225, 1878).

Cette espèce a des spores appendiculées, ce n'est donc pas un *Sordaria*. Le caractère tardif de la coloration des spores et l'habitat lignicole nous laissent penser qu'il s'agit d'un *Bombardia*.

SORDARIA LIGNICOLA Fuckel (Symbolae Mycologicae, Nachtr. I, p. 38, 1871).

Cette espèce, que WINTER (p. 27, 1873) a retrouvée et bien figurée, est incontestablement un représentant du genre *Bombardia*. KIRSCHSTEIN (p. 186, 1911) l'appelle *Bombardia lignicola*.

SORDARIA LINGUIFORMIS Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 42, 1934).

Voir *Pleurage linguiformis* (Cain) nov. comb.

SORDARIA LOJKAEEANA Rehm (Ascom. III, n° 946, (?)).

Nous croyons devoir rapporter cette espèce à *Sordaria bombardioides* Auersw. Selon SACCARDO (p. 487, 1891), elle s'en distinguerait par les périthèces plus globuleux. Ce caractère ne nous semble pas pouvoir être retenu en raison de la variabilité de l'espèce. Si on compare les dimensions :

	<i>S. Lojkaeana</i> (selon Rehm)	<i>S. bombardioides</i> (d'après nos observations)
Périthèces	1 mm	800-1 200 × 300-600 μ
Asques	250 × 18-21 μ	150-350 × 20-30 μ
Ascospores	27-30 × 12-14 μ	22-30 × 11-14 μ

Elles concordent.

SORDARIA LONGICAUDATA (Griffiths) Saccardo (Sylloge Fungorum, t. XVIII, p. 601, 1905).

Voir *Pleurage longicaudata* Griffiths.

SORDARIA LUGUBRIS Ces. et de Not. (Schema di classificazione degli Sferiacei italici, Comment. Soc. crit. Ital., t. I, p. 52, 1863).

Synonyme de *Anthostomella lugubris* (Rob. et Desm.) Sacc.

SORDARIA LUTEA Ellis et Everhart (New species of Fungi from various localities, Journ. Mycol., t. III, p. 118, 1887).

Cette espèce a été appelée *Philocopra lutea* par ELLIS et EVERHART (p. 132, 1892), *Pleurage lutea* par KUNTZE (p. 505, 1898) et finalement *Bombardia lutea* par WEHMEYER (p. 576, 1942). Ce dernier est dans la réalité : il s'agit d'un Champignon lignicole, à périthèces coriaces, dont les spores jeunes sont vermiformes (ELLIS et EVERHART, p. 133, 1892) et dont la plus grande partie ne mûrit pas, comme chez *B. coprophila* (GRIFFITHS, p. 86, 1901). Les spores au nombre de 12 à 16 par asque selon les uns, au nombre de 8 selon les autres, sont munies d'un long appendice primaire cylindrique et d'appendices secondaires très réduits.

SORDARIA MACROSTOMA Speg. (Fung. Argent. novi v. crit., p. 252, 1899).

Voir *Pleurage macrostoma* (Speg.) nov. comb.

SORDARIA MACRURA Bayer (Acta Soc. Sci. Nat. Moraviae, t. I, p. 95, 1924).

Voir *Pleurage taenioides* Griffiths.

SORDARIA MAXIMA Niessl (in Rabenhorst, Fungi europ., n° 1340).

Forme tétrasporée du *S. bombardioides* Auersw. Voir ce dernier.

SORDARIA MERDARIA (Fr.) Auersw. (in WINTER, Die deutschen Sordarien, p. 13, 1873).

Cette espèce doit être laissée dans le genre *Hypocopra* sous le nom de *H. merdaria* Fries.

SORDARIA MICROSCOPICA de Not. (Nuove reclute per la Pirenomicetologia italica, Comm. Soc. Crit. Ital., t. II, p. 480, 1867).

Synonyme de *Rosellinia microscopica* (de Not.) Sacc.

SORDARIA MICROSPORA Ces. (Myc. Born., p. 22, 1879) (non *S. microspora* Plowr.).

Synonyme de *Rosellinia microspora* (Ces.) Sacc.

SORDARIA MICROSPORA Plowr. (Grevillea, t. VI, p. 28, 1877) (non *S. microspora* Ces.).

Comme l'indique CAIN (p. 61, 1934), ce Champignon est un *Coniochaeta* : ses périthèces couverts de poils raides, ses spores munies d'un sillon germinatif sont caractéristiques. Il est synonyme de *Sphaeria leucoplaca* Berk. et Rav. (Grevillea, t. IV, p. 143, 1876). CAIN l'appelle *Coniochaeta leucoplaca*.

SORDARIA MICRURA (Speg.) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. I, p. 234, 1882).

Espèce dont la diagnose, peu explicite, ne permet que l'incorporation au genre *Pleurage* en raison de la présence d'appendices aux spores.

SORDARIA MILLESPORA (Schmidt) Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 52, 1934).

Ce champignon serait une forme à asques 1000-1030 sporés de *Pleurage curvicolla* (Winter) Kuntze.

SORDARIA MINIMA Sacc. et Speg. (Michelia, t. I, p. 373, 1878).

Les auteurs ne sont pas d'accord sur cette espèce. Selon certains (ELLIS et EVERHART, p. 127, 1892; FELTGEN, p. 220, 1901), elle serait très proche de *S. leucoplaca* ou *S. discospora*, donc serait un *Coniochaeta*. Les dimensions des spores qu'indiquent les divers auteurs sont très variables ; les ascospores, ellipsoïdes, renferment souvent deux globules d'huile, leur exospore ne gonfle jamais. Il ressort des descriptions données de cette espèce qu'elle ne doit pas être placée dans le genre *Sordaria*.

SORDARIA MINOR (Ellis et Everhart) Sacc. et Syd. (Sylloge Fungorum, t. XIV, p. 493, 1899).

Voir *Pleurage minor* (Ell. et Ev.) Griffiths.

SORDARIA MINUTA Fuckel (Symbolae mycologicae, Nachtr. II, Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXVII-XXVIII, p. 44, 1873).

Voir *Pleurage minuta* (Fück.) Kuntze.

SORDARIA MINUTA Fuckel var. *TETRASPORA* Winter (Die deutschen Sordarien, p. 100 (33), 1877).

Voir *Pleurage minuta* (Fuck.) Kuntze forme *tetraspora*.

SORDARIA MONTANENSIS Griffiths (North American Sordariaceae, p. 49, 1901).

Voir *Sordaria barbata* Hansen.

SORDARIA MULTICAUDATA (Griffiths) Saccardo (Sylloge Fungorum, t. XVII, p. 603, 1905).

Synonyme de *Sordaria barbata* Hansen.

SORDARIA MUSAE (Maire) Saccardo (Sylloge Fungorum, t. XXIV, p. 847, 1928).

Dans son excellente description du *Podospora Musae*, René MAIRE (p. 168, 1917) indique que les jeunes spores sont d'abord cylindriques. L'appareil apical de l'asque comporte un anneau réfringent non colorable par l'iode ni par le bleu lactique. Les spores, ajoute l'auteur, sont semblables à celles de *Bombardia fasciculata* Fr. S'appuyant sur la conception de VON HOEHNEL (p. 1486 (26), 1909) selon laquelle les *Bombardia* se distinguent des *Podospora* par la présence d'un stroma basal, René MAIRE a rapporté son Champignon au genre *Podospora*. Suivant la conception originale du genre *Bombardia*, le *Podospora Musae* est un authentique *Bombardia* ; il doit s'appeler *B. Musae* (Maire) nov. comb.

SORDARIA MYRIASPORA Crouan (Fl. Finistère, p. 22, 1867).

Cette espèce est décrite comme ayant des asques polysporés et des spores appendiculées. Il s'agit donc d'un *Pleurage* ; la description en est si sommaire qu'il nous est impossible de la rapprocher d'une espèce bien connue.

SORDARIA NATALITIA (Speg.) Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 231, 1882).

Cette espèce, affine à *S. coprophila* selon SACCARDO, doit comme celle-ci, être placée dans les *Bombardia* : ses spores, d'abord cylindrées, sont à maturité munies d'un long appendice.

SORDARIA NEGLECTA Hansen (Fungi fimicola Danici, Vidensk.

Meddel. Kopenhagen, p. 58, 335, 1877).

Voir *Pleurage neglecta* (Hansen) nov. comb.

SORDARIA NIESSLII (Auersw.) (?) (= *Rosellinia Niesslii* Auersw.).

VON HOEHNEL (p. 105 (23), 1907) a rapporté cette espèce au genre *Sphaerodermella*.

SORDARIA OBLECTANS Ces. (Mycet. Born., p. 23, 1879).

Synonyme de *Rosellinia oblectans* (Ces.) Cooke.

SORDARIA OBLIQUATA Ces. et de Not. (Schema di classificazione degli Sferiacei italici, Comm. Soc. Crit. Ital., t. I, p. 52, 1863).

Synonyme de *Rosellinia obliquata* (Somm.) Sacc.

SORDARIA ONTARIENSIS Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 31, 1934).

Nous considérons cette espèce comme une forme à asques 500-600-sporés de *Pleurage setosa* (Winter) Kuntze, chez lequel l'absence d'appendice primaire se serait généralisée.

SORDARIA ORYZAE Hara (Diseases of the riceplant, p. 132, 1918),

Les périthèces de cette espèce ont une ostiole papilliforme et sont couverts de poils raides, les ascospores, brunes, sont elliptiques ou subfusiformes. Peut-être s'agit-il là d'un *Melanospora* ou genre affine.

SORDARIA ORYZETI Saccardo (Notae Mycol. XX, Nuovo Giorn.

Bot. It., fasc. 23, p. 201, 1916.)

Nous rapportons cette espèce au genre *Bombardia* en raison de ses caractères.

SORDARIA OSTIOLATA Ellis et Everhart (Bull. Torr. Bot. Club, t. XXIV, p. 458, 1897).

Synonyme de *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

SORDARIA PACHYDERMATICA Ces. (Mycet. Born., p. 22, 1879).

Synonyme de *Rosellinia (Coniochaeta ?) pachydermatica* (Ces.) Sacc.

SORDARIA PACHYSPORA Mouton (Quatrième notice sur des Ascomycètes nouveaux ou peu connus, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., t. XXXIX, p. 38, 1900).

Voir *Pleurage pachyspora* (Mouton) nov. comb.

SORDARIA PALMICOLA Auersw. = *Anthostomella palmicola* (Auersw.) Rab. cf. TRAVERSC, Fl. crypt. ital., Pyren., p. 485, 1907. fide Herb. Museum Paris. L'examen de l'échantillon-type (in Herb. Uppsala) confirme qu'il ne s'agit pas d'un authentique *Sordaria*.

SORDARIA PAPILLOSA Bayer (Acta Soc. Nat. Moraviae, t. I, 1924).

Synonyme de *S. humana* (Fuck.) Winter.

SORDARIA PENICILLATA Ell. et Everh. (Journ. Mycol., t. IV, p. 78, 1888).

Synonyme de *Pleurage anserina* (Ces.) Kuntze.

SORDARIA PERFIDIOSA de Not. (Nuove reclute per la Pirenomicitologia italica, Comm. Soc. Crit. Ital., t. II, p. 481, 1867).

Synonyme de *Anthostomella* (*Entosordaria*) *perfidiosa* (de Not.) Sacc.

SORDARIA PERILEUCA Sacc. (Notae Mycol., n° XXIII, Acc. Veneto-Trent., p. 66, 1917).

Une remarque de l'auteur indique que les échantillons étudiés n'étaient pas complètement mûrs. Nous pensons qu'il s'agit d'un *Bombardia* dont les spores ne mûrissent que très lentement.

SORDARIA PERPLEXENS Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 50, 1934).

Voir *Pleurage perplexens* (Cain) nov. comb.

SORDARIA PHILOCOPROIDES Griffiths (North American Sordariaceae, p. 54, 1901).

CAIN (p. 65, 1934) a rapporté, avec raison, cette espèce au genre *Coniochaeta*. Les périthèces ont le col poilu et les spores sont aplaties. Cette espèce ne se distingue de *Coniochaeta* (*Sordaria*) *Hansenii* que par le nombre des ascospores dans l'asque.

SORDARIA PILOSA Mouton (Ascomycètes observés aux environs de Liège, Bull. Soc., Roy. Bot. Belg., t. XXV, 1^{re} part., p. 144, 1886).

Voir *Pleurage pilosa* (Mouton) nov. comb.

SORDARIA PIRIFORMIS Bayer (Acta Soc. Sci. Nat. Moraviae, t. I, p. 113, 1924).

Voir *Pleurage piriformis* (Bayer) nov. comb.

SORDARIA PLATYSPORA Plowr. (Grevillea, t. VI, p. 28, 1877).

CAIN (p. 62, 1934) considère cette espèce comme synonyme de *Sphaeria scatigena* Berk. et Broome (Ann. Mag. Nat. Hist., 3^e Sér., t. VII, p. 452, 1861) et la range parmi les *Coniochaeta* en raison du caractère pileux du périthèce et de la germination des spores par un sillon.

SORDARIA PLEIOSPORA Winter (Diagnosen neuer Pilze, Hedwigia, t. X, p. 161, 1871).

Voir *Pleurage decipiens* (Winter) Kuntze.

SORDARIA POLYSPORA Phill. et Plowr. (Grevillea, t. X, p. 73, 1881).

Cette espèce est décrite avec des périthèces munis de poils raides. CAIN (p. 64, 1934) la considère comme appartenant au genre *Coniochaeta*.

SORDARIA PSEUDOMINUTA Speg. (Fungi Fuegiani, Bol. Acad. Nac. Cienc. Cordobá, t. XI, p. 57, n° 160, 1887).

Doit être placé dans le genre *Pleurage* en raison des appendices qui ornent les spores.

SORDARIA PUNCTIFORMIS Ces. (Mycet. Born., p. 23, 1879).

Cette espèce, à description fort incomplète, est placée par SACCARDO (p. 247, 1882) dans les espèces douteuses. Selon NIESSL, il s'agirait peut-être d'une espèce proche de *S. discospora*, donc un *Coniochaeta*.

SORDARIA RABENHORSTII Niessl (in Rabenhorst, Fungi europaei, n° 1528, 1872. Hedwigia, t. XI, p. 180, 1872).

Nous indiquons dans la synonymie de *Pleurage minuta* (Fuck.) Kuntze forme *tetraspora* les raisons qui nous font penser que ces deux espèces peuvent être considérées comme synonymes.

SORDARIA RHYNCHOPHORA de Not. (Nuovo Recl. in Comm. Crit. ital., t. II, p. 480, 1867).

Synonyme de *Ceratostoma Notarisii* Sacc.

SORDARIA SARAWACENSIS Ces. (Mycet. Born., p. 22, 1879).

Cette espèce, incomplètement décrite, a des asques tétrasporés, des spores de $18 \times 8-10 \mu$, munies d'un appendice de 10μ de long. Peut-être s'agit-il de *Pleurage minuta* forme *tetraspora* ?

SORDARIA SEMINUDA Griffiths (North American Sordariaceae, p. 50-51, 1901).

Espèce appartenant au même groupe que *S. barbata* Hansen, intermédiaire entre les *Sordaria* et les *Pleurage*.

SORDARIA SEPTOSPORA Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 24, 1934).

Voir *S. barbata* Hansen.

SORDARIA SETOSA Winter (Die deutschen Sordarien, p. 97 (33), 1873).

Voir *Pleurage setosa* (Winter) Kuntze.

SORDARIA SIMILIS Hansen (Fungi fimicola Danici, p. 59, 1876).

Cette espèce à asques 16-sporés doit être rapportée au genre *Pleurage* en raison des appendices des spores.

SORDARIA SMILACIS Auersw. = *Anthostomella Smilacis* (Auersw).
H. Fabre. cf. TRAVERSO Fl. crypt. ital. Pyren., p. 477, 1907. Les
ascospores de l'échantillon-type (in Herb. Uppsala) sont brunes,
munies d'un sillon germinatif.

SORDARIA SOCIA de Not. (Recl. Piren. in Comm. Soc. Crit. Ital.,
t. II, p. 480, 1867).

Synonyme de *Rosellinia socia* (de Not.) Sacc.

SORDARIA SPARGANICOLA Phill. et Plowr. (Grevillea, t. XIII,
p. 76, 1884).

Espèce insuffisamment décrite, à spores appendiculées, devant proba-
blement être rapportée au genre *Bombardia*.

SORDARIA SPHAEROSPORA Ellis et Everhart (North American
Pyrenomycetes, p. 128, 1892).

Synonyme de *Sordaria humana* (Fuck.) Winter.

SORDARIA SQUAMULOSA Crouan (Fl. Finistère, p. 22, 1867).

« Périthèces piriformes, assez coriaces, olivacés, 2 mm de diamètre,
à ostiole noire, couverte de poils très courts. Asques subclaviformes,
octosporés. Spores ovoïdes, fuligineuses, à appendices hyalins, étroits,
courbés. Sur bouse de vache (Finistère) ».

Une telle description s'avère insuffisante. Elle permet seulement
de dire qu'il s'agit probablement d'un *Pleurage*, non d'un *Sordaria*.
Etant donné la grande taille des périthèces et la présence de poils
courts sur le col, il pourrait s'agir du *Pleurage fimiseda* (Ces. et de Not.)
Griffiths.

SORDARIA STERCORARIA (Sowerby) Oudemans (Rev. Champ.
Pays-Bas, p. 159, 1897). et var. *MACROSPERMA* Dur. et M.
(Fl. Alg., p. 499, 1868).

Voir *Sordaria bombardioides* Auersw.

SORDARIA STRIATA Ellis et Everhart (Journ. Myc., t. IV, p. 67,
1888).

Les asques « perforés », les spores longtemps immatures munies de
courts appendices secondaires, font de cette espèce un *Bombardia*.

SORDARIA SUPERBA de Not. (Recl. Piren., in Comm. Soc. Crit.
Ital., t. II, p. 479, 1867).

Aucune indication de taille ne permet de rapporter ce *Sordaria* à
une espèce bien connue ; la description très incomplète qu'en donne
DE NOTARIS pourrait très bien s'appliquer à tous les *Sordaria*.

L'examen du type (in Herb. Uppsala), en mauvais état, ne met en évidence que des articles séparés de spores de *Sporormia*.

SORDARIA SUPERIOR (Griffiths) Sacc. et D. Sacc. (Sylloge Fungorum, t. XVII, p. 603, 1905).

Voir *Pleurage superior* Griffiths.

SORDARIA SYLVATICA Daszewska (Etude sur la désagrégation de la cellulose dans la terre de bruyère et la tourbe. Bull. Soc. Bot. Genève, 2^e Sér., t. IV, p. 294, 1912).

La description de cette espèce (périthèces : $500-800 \times 500-600 \mu$; asques : $160-108 \times 12-16 \mu$; ascospores : $18-24 \times 10 \mu$) permet de penser qu'il s'agit vraisemblablement d'un synonyme de *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

SORDARIA TAEDIOSA Speg. (Fung. Argent. novi v. crit., p. 255, 1899).

Voir *Pleurage taediosa* (Speg.) nov. comb.

SORDARIA TAENIOIDES (Griff.) Sacc. et D. Sacc. (Sylloge Fungorum, t. XVII, p. 602, 1905).

Voir *Pleurage taenioides* Griffiths.

SORDARIA TETRASPORA Winter (Diagnosen neuer Pilze, Hedwigia, t. X, p. 161, 1871).

Voir *Pleurage minuta* (Fuck.) Kuntze, forme *tetraspora*.

SORDARIA TJIBODIANA Penz. et Sacc. (Diagnoses Fungorum novorum in Insula Java collectorum. Ser. 1. Malpighia, t. XI, p. 395, 1897).

« Périthèces épars, rarement réunis par deux, subglobuleux, munis d'une papille conique, glabres, 0,7-1 mm de diamètre, carbonacés coriaces, noirs. Asques cylindracés, arrondis au sommet, octosporés, $95-110 \times 12 \mu$, prolongés à la base par un pédicelle de $56-60 \times 4-5 \mu$. Paraphyses présentes. Spores disposées sur un rang, ellipsoïdes, $12-15 \times 9 \mu$, fuligineuses, biguttulées, brièvement apiculées aux deux bouts et entourées d'une large enveloppe hyaline. Sur des feuilles sèches coriaces, Tjibodas, Java ».

Cette espèce nous paraît voisine de *Sordaria minima* Sacc. et Speg. essentiellement par le caractère biguttulé de ses spores. Comme celle-ci, elle serait peut-être proche des *Coniochaeta*, mais ne semble pas devoir être maintenue parmi les *Sordaria*.

SORDARIA TOMENTOSA (Speg.) Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 236, 1882).

Est un *Bombardia*.

SORDARIA USTORUM Mouton (Troisième notice sur des Ascomycètes nouveaux ou peu connus. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., t. XXXVI, 2^e part., p. 11, 1897).

Cette espèce, à spores fuligineuses, munies d'un court appendice (3 μ) est, comme *S. carbonaria* dont elle est voisine, proche des *Entosordaria* (Not.) von Hoehnel.

SORDARIA UVICOLA Viala et Marsais (Sclériase des raisins. Ann. Inst. Nat. Agron., 2^e sér., t. II, 68 p., 1927).

La description très détaillée que donnent VIALA et MARSAIS de leur Champignon permet de dire que les périthèces, les asques et les ascospores le font très proche du *S. fimicola*.

Si, comme l'affirment les auteurs, la forme conidienne *Alternaria* et la forme pycnide appartiennent à la même espèce, cela nous paraît fort curieux, car de telles formations n'avaient jamais été signalées auparavant et n'ont jamais été vues depuis chez les *Sordaria*. Les cultures déposées au C. B. S. de Baarn ne laissent voir qu'un mycélium stérile, porteur de stromas plus ou moins globuleux, ébauches de périthèces ou de pycnides.

Signalons que VIALA et MARSAIS (p. 47-48), ont probablement confondu les périphyses avec les paraphyses. Quant aux spores réniformes, il s'agit tout simplement d'ascospores desséchées.

Il ne s'agit pas d'un *Melanospora* comme ARNAUD (p. 403, 1931) en émet l'hypothèse, car les spores germent par un pore germinatif, tandis que les ascospores de *Melanospora* sont munies de 2 pores.

Nous considérons donc l'espèce de VIALA et MARSAIS comme fort douteuse.

SORDARIA VAGANS de Not. (Recl. Piren. Ital., Comm. Soc. Crit. Ital., t. II, p. 479, 1867).

La brève description qui est donnée sans indication de taille ne permet pas de rapporter ce Champignon avec certitude à une espèce connue. Le caractère sphéroïde-ellipsoïde des spores le rapprocherait peut-être de *S. humana* ou *S. macrospora*. L'examen du type (in Herb. Uppsala) ne permet l'observation d'aucun périthèce de *Sordaria* ; les échantillons ne présentent que *Sporormia intermedia* Auersw. ; deux cas sont possibles :

1^o il n'y a plus de *Sordaria* dans l'échantillon-type ;

2° ce sont des articles séparés de spores de *Sporormia* qui ont été pris pour des spores de *Sordaria*.

SORDARIA VALSOIDES (Peck) Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 235, 1882).

« Périthèces immergés, épars, noirs, présentant à la partie supérieure des poils dressés, rigides, épars. Asques subclaviformes. Spores bisériées ou sans ordre, ellipsoïdes-oblongues, 27-33 μ de long, d'abord olivacées, puis fuligineuses, souvent avec un globule, prolongées à la base par un court appendice hyalin. Sur bouse de vache, Sageville, Amérique du Sud ».

La description trop brève ne permet pas de classer cette espèce avec certitude. Cependant, la présence de poils dressés sur le périthèce, les asques à spores bisériées munies d'un court appendice et la taille des ascospores autoriserait un rapprochement avec *Pleurage appendiculata* (Auersw.).

SORDARIA VERRUCULOSA (Jensen) Sacc. (Syll. Fung., t. XXIV, p. 845, 1928).

La présence d'appendices aux spores permet de retirer cette espèce du genre *Sordaria* et on comprend que JENSEN l'ait placée parmi les *Pleurage*. Cependant, la paroi subcarbonacée opaque des périthèces, les asques « perforés » (c'est ainsi que les anciens auteurs désignent les asques présentant à l'apex un épaississement annulaire), les spores verruculeuses à très court appendice primaire, sans appendice secondaire, placeraient ce Champignon non loin de *S. carbonaria* (Phill. et Plowr.) Sacc., également fimicole, dans les *Entosordaria* (de Not.) von Hoehnel.

SORDARIA VESTICOLA (Berk. et Broome) von Hoehnel (Mycologische Fragmente, n° XC, Ann. Myc., t. XVI, p. 45, 1891).

La description de cette espèce nous laisse penser qu'il ne s'agit pas d'un *Sordaria* ; les spores, presque limoniformes, dissymétriques, sans exospore apte à gonfler, ne correspondent pas aux spores normales de *Sordaria*. VON HOEHNEL rapproche cette espèce de *S. carbonaria* et *S. hypocoproides*.

SORDARIA VESTITA (Zopf) Sacc. et D. Sacc. (Sylloge Fungorum, t. XVIII, p. 604, 1905).

Voir *Pleurage vestita* (Zopf) Griffiths.

SORDARIA VIOLACEA Ellis et Everhart (Amer. Nature, t. XXXI, p. 340, 1897).

GRIFFITHS (p. 96, 1901) a étudié cette espèce et la rapporte au genre

Hypocopra. Il signale qu'elle est particulièrement intéressante car elle rappelle à la fois les *Hypocopra* et les *Poronia*.

SORDARIA VRATISLAVIENSIS A. Schmidt (Jahresb. Schles. Gesellsch., 1912).

Voir *Sordaria fimbriata* Bayer.

SORDARIA WIESNERI Suk. (Ueber einige neue Ascomyceten, p. 5, 1887).

Cette espèce est probablement synonyme de *S. humana* (Fuck.) Wint. Les dimensions des asques et des spores concordent et SACCARDO (p. 489, 1891) indique que *S. Wiesneri* est affine à *S. fermenti* et *S. humana*, deux espèces que nous considérons comme synonymes.

SORDARIA WINTERII Karst. (Myc. Fenn., t. II, p. 251, 1873) (non *S. Winterii* Oudemans).

Cette espèce, que MASSEE et SALMON (p. 340, 1901) ont rencontrée, n'est que très brièvement décrite. Les périthèces sont munis de poils du type de ceux de *Pleurage fimiseda* ; les ascospores sont prolongées à la base par un appendice hyalin légèrement plus court que la spore. Ces indications suffisent pour ranger ce *Sordaria* parmi les *Pleurage*, mais en l'absence de renseignements complémentaires sur les appendices secondaires des spores, il nous paraît difficile de le rapprocher d'une espèce connue de nous.

SORDARIA WINTERII Oudemans (*Sordariae novae*, Hedwigia, t. XXI, p. 123, 1884) (non *S. Winterii* Karsten).

« Périthèces épars, enfoncés jusqu'au col, subglobuleux, brun fuligineux, translucides, glabres, à col droit, conique-obtus, de 150 μ de long, 425 μ de diamètre. Asques 8-sporés, parfaitement cylindracés, à pédicelle court, tronqués au sommet, 150 $\times$ 9-10 μ . Paraphyses absentes. Spores sur un rang, d'abord elliptiques puis elliptiques-oblongues ou oblongues, 21-22 $\times$ 10-11 μ (1), noires, ni appendiculées, ni entourées d'une zone mucilagineuse. Sur des crottes de chameau. Amsterdam ».

Cette espèce nous semble douteuse. L'absence de paraphyses et de « zone mucilagineuse » tendrait à l'éloigner des *Sordaria*. Mais il est

(1) Dans la diagnose de l'espèce, OUDEMANS indique qu'avant maturité les spores mesurent 23-25 $\times$ 15-20 μ et qu'après maturité elles mesurent 21-22 $\times$ 10-11 μ . Cela nous paraît curieux. Dans sa *Révision des Champignons des Pays-Bas* (p. 156, 1897), il indique seulement : 21-22 $\times$ 15-20 μ . Nous ne comprenons pas comment des spores de 15-20 μ de large peuvent tenir dans des asques dont la largeur n'est que 9-10 μ .

possible qu'il s'agisse d'un *S. fimicola* plus ou moins desséché dont l'exospore ne gonfle plus et dont les paraphyses ont disparu.

SORDARIA ZYGOSPORA Speg. (Michelia, t, I, p. 227, 1878).

Voir *Pleurage zygospora* (Speg.) Kuntze.

Le cas du *Sordaria bombardioides* AUERSW.

Nous avons cru bon d'examiner attentivement le cas de ce Champignon qui a jusqu'alors toujours été considéré comme un authentique *Sordaria*. Les riches collections du Muséum National d'Histoire Naturelle nous ont permis d'observer des échantillons de cette espèce récoltés par G. DE NIESSL sur crottes de lièvre près de Karlsbrunn en Silésie et d'autre part nous avons rencontré le *Sordaria maxima* Niessl (in Rabh., Fungi europ., n° 1340), que nous considérons comme la forme à asques tétrasporés du *S. bombardioides*, sur crottes de lapin récoltées le 10 octobre 1947 en forêt de Carnelle (Seine-et-Oise).

Synonymes :

1° de *S. bombardioides* forme octosporée.

Sphaeria stercoraria Sowerby (Eng. Fgi, tab. 357, 1809).

Hypocopra bombardioides Sacc. (Syll. Fung., t. I, p. 243, 1887).

Hypocopra stercoraria (Sow.) Sacc. (Syll. Fung., t. I, p. 244, 1887).

(ne pas confondre avec *Hypocopra stercoraria* Fuck. qui est synonyme de *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces et de Not.).

Sordaria stercoraria (Sow.) Oudemans (Rév. Champ. Pays-Bas, p. 159, 1897).

Fimetaria bombardioides Griffiths et Seaver (North American Flora, t. III, p. 65, 1910).

? *Sordaria Lojkaeana* Rehm (Ascom. Ill. n° 946 (?)).

2° de la forme tétrasporée.

Sordaria maxima Niessl (in Rabenhorst. Fungi europ. n° 1340 et Verh. Nat. Ver. Brünn, t. X, p. 191, 1871).

Hypocopra Serignanensis Fabre (Essai sur les Sphériacées du département de Vaucluse, Ann. Sc. nat. (Bot.) 6^e série, t. IX, p. 77, 1878).

Hypocopra dunarum Mouton (Ascomycètes observés aux environs de Liège. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., t. XXV, 1^{re} part., p. 145, 1886).

Hypocopra maxima (Niessl) Sacc. (Syll. Fung., t. I, p. 245, 1887).

Justification de la synonymie :

1° *Sphaeria stercoraria* Sowerby. Le caractère rigide de la paroi du périthèce, l'ostiole papilliforme, les spores ellipsoïdes-limoniformes (en raison des deux pores germinatifs) sont des caractères assez nets pour permettre de reconnaître *S. bombardioides*.

2° *Sordaria maxima* Niessl. Nous ne faisons de cette espèce qu'une forme 4-sporée, car seuls le nombre et la taille des spores permettent de la distinguer du type.

3° *Hypocpra Serignanensis* Fabre. Le caractère cylindracé-conique du périthèce ne possédant qu'une petite ostiole, les asques tétrasporés concordent à faire de l'espèce rencontrée par FABRE dans les bois de Sérignan un synonyme de *S. maxima*.

4° Il en est de même d'*Hypocpra dunarum* Mouton qui est décrit comme ayant des périthèces membraneux à coriaces, munis d'une ostiole petite et à peine émergeante.

MORPHOLOGIE

Périthèces. — Ils sont superficiels, semblant posés sur le substratum, généralement groupés, placés côte-à-côte, formant un gazon. Ils ont la forme d'une quille, leur base assez étroite (100 à 200 μ) repose sur la fiente, s'élargissant progressivement pour former le « corps » du périthèce, puis marquant un léger rétrécissement pour se terminer en une tête hémisphérique surmontée d'un petit col papilliforme (fig. 23, *a*). Quand les périthèces sont très près les uns des autres, leurs bases peuvent être très proches, donnant à l'ensemble l'aspect d'un bouquet. La paroi du périthèce est épaisse, coriace, carbonacée ; la membrane la plus externe paraît formée de plaques d'un brun très foncé accolées les unes aux autres (fig. 23, *b*). Après douze heures dans le lactophénol, l'eau ou mieux la potasse, on voit se séparer deux couches dans la paroi périthéciale.

Les périthèces ont : 800-1 200 $\times$ 300-600 μ .

Asques. — Les asques (fig. 23, *c*) cylindriques présentent au sommet un appareil apical du type de celui des *Sordaria* ; ils sont prolongés à la base par un assez long pédicelle. Leur taille varie de 150-350 $\times$ 20-30 μ .

Des paraphyses grêles, filiformes, articulées, plus longues que les asques sont signalées par divers auteurs ; nous ne les avons pas observées.

Ascospores. — Chez *S. bombardioides* type, elles sont au nombre de 8 (fig. 23, c) ; chez la forme tétrasporée, elles sont normalement 4 (fig. 23, d) par asque, mais diverses anomalies permettent de rencontrer des asques 3-sporés (fig. 23, e) ou 2-sporés (fig. 23, f), une ou deux

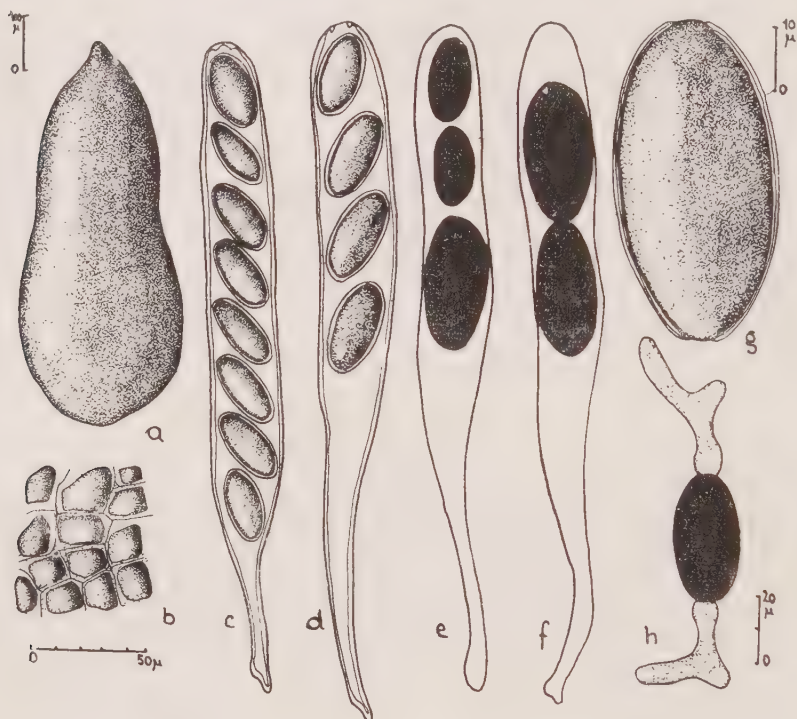


FIG. 23. — *Bombardioidea bombardioides*

- a. Périthèce.
- b. Fragment de paroi du périthèce.
- c. Asque de la forme à asques octosporés.
- d. Asque de la forme à asques tétrasporés.
- e, f. Asques anormaux de la forme à asques tétrasporés.
- g. Ascospore.
- h. Ascospore germant.

(Gr. : a : 50 ; b-f : 300 ; h : 450 ; g : 870).

spores étant géantes et ayant la valeur de deux spores normales. Les ascospores sont disposées sur un seul rang plus ou moins obliquement. Jeunes, elles sont hyalines puis peu à peu deviennent jaunâtres, brun jaunâtre, enfin brun foncé plus ou moins opaque. Les spores (fig. 23, g) sont elliptiques à ovales, parfois légèrement dissymétriques. La paroi d'une spore comporte une exospore hyaline capable de gonfler légèrement dans l'eau, une couche hyaline entourant une épaisse couche

sombre, enfin une mince membrane hyaline limite le protoplasme. Les couches externes sont interrompues ou présentent un affaiblissement à chaque extrémité de la spore, au niveau du pore germinatif.

Quand une ascospore germe, un tube germinatif est en général émis par chaque pore germinatif (fig. 23, *h*).

La taille des spores chez la forme 8-sporée est : $23-30 \times 11-14$ à (extr. $21-36 \times 9-16$; moy. $25,5 \times 12,5$) chez la forme 4-sporée : $30-50 \times 16-21 \mu$.

BIOLOGIE

En culture sur moût de Maïs gélosé, la forme 4-sporée présente des filaments mycéliens blancs agrégés en cordons, rampants, très denses, formant une pellicule blanche superficielle ; plusieurs zones concentriques d'ébauches de périthèces n'arrivant pas à maturité sont visibles.

POSITION SYSTÉMATIQUE

S. bombardioides ne peut pas être considéré comme un *Sordaria* : le périthèce, d'une forme très particulière, est de nature coriace ; les spores sont munies de 2 pores germinatifs. Les caractères cultureux sont bien différents de ceux d'un *Sordaria* : la culture ne fournit rapidement que du mycélium stérile.

Il s'en rapproche cependant par son caractère coprophile, par ses asques munis d'un appareil apical du type *Sordaria*, par les variations dans le nombre des spores ainsi que par la présence d'une exospore susceptible de gonfler.

Par le caractère carbonacé du périthèce, *S. bombardioides* se rapprocherait des *Bombardia*, par ses spores à 2 pores germinatifs il serait proche de *Gelasinospora* et *Neurospora*. Il constitue cependant un type bien particulier, nous proposons pour lui la création d'un genre *Bombardioidea* ; *S. bombardioides* Auersw. devient ainsi *Bombardioidea bombardioides* (Auersw.) nov. comb.

H. — CONCLUSION

A notre avis, le genre *Sordaria* ne compte actuellement que 4 espèces bien définies :

S. fimicola, *S. humana*, *S. macrospora* et *S. papyricola*.

Certaines des espèces décrites sont synonymes de l'une des précédentes, d'autres appartiennent à des genres différents, enfin plusieurs insuffisamment décrites ne peuvent être prises en considération.

Sordaria fimicola se trouve communément ; il présente une grande variabilité de caractères ; *S. humana* en est très proche et on peut même se demander s'il n'en est pas une simple variété. *S. macrospora* enfin, ne s'en distingue que par ses dimensions et sa croissance moins exubérante.

Sordaria papyricola s'en sépare nettement par la structure plus coriace de ses périthèces, ses dimensions et surtout par sa croissance moins prolifique en culture.

Le genre *Sordaria* peut donc se diviser en deux sections :

1^o *fimicola* : avec *S. fimicola*, *S. humana*, *S. macrospora* qui forment un ensemble très homogène.

2^o *papyricola* : avec *S. papyricola*.

CHAPITRE V

Le genre *Pleurage*

A. — GÉNÉRALITÉS

Diagnose du genre telle que GRIFFITHS (p. 55, 1901) la rapporte :

Pleurage Fries.

« Périthèces épars ou grégaires, superficiels ou enfoncés, membranacés ou coriaces, sans stroma. Asques sans membrane interne fonctionnelle ou perforation apicale, projetés violemment à maturité, paraphyses ventrues ou filiformes-tubulaires, généralement agglutinées et plus longues que les asques. Spores ellipsoïdes avec ou sans appendice primaire mais ayant toujours à maturité deux ou plusieurs appendices secondaires gélatineux, hyalins, de taille variable. »

Le type du genre est *Pleurage curvula* (De Bary) Kuntze.

Dans l'exposé de la famille des Sordariacées, nous avons laissé entendre qu'un certain désaccord a régné parmi les auteurs au sujet du nom qu'il convient d'adopter pour ces Champignons : les noms de *Pleurage* et de *Podospora* sont les plus fréquemment employés. Rappelons les faits :

En 1835, CORDA décrit le genre *Schizothecium* (à ne pas confondre avec *Schizothecium* Fenzl 1833).

En 1849, FRIES, craignant une confusion entre *Schizothecium* Corda et *Schizotheca* Ehrenberg, crée le genre *Pleurage* en indiquant que le type du genre est : *Schizothecium fimicolum* Corda.

En 1856, CESATI crée le genre *Podospora* avec pour type *Podospora fimicola*, espèce qu'il décrit comme ayant des spores munies d'appendices primaire et secondaires et qui n'est autre que le *Schizothecium fimicolum* Corda.

Divers auteurs ont adopté le nom de genre *Podospora* en raison de la description relativement précise que donne CESATI par rapport à la diagnose beaucoup moins nette de FRIES concernant le genre *Pleu-*

rage. D'autres auteurs, parmi lesquels GRIFFITHS, se sont faits les ardens défenseurs du nom de *Pleurage* invoquant qu'il est antérieur. On pourrait rétorquer à ces derniers que *Pleurage* n'a pas une désinence latine et qu'à ce point de vue *Podospora* est plus conforme à la nomenclature. Nous choisirons *Pleurage* comme antérieur à *Podospora*.

Quelques auteurs, CAIN notamment, joignent *Pleurage* et *Sordaria* sous un même vocable : *Sordaria*. D'autres, tels que KIRSCHSTEIN, réunissent *Pleurage* et *Bombardia* sous le nom de *Bombardia*.

Par contre, d'autres mycologues mettent à part les espèces de *Pleurage* à asques ayant plus de huit ascospores et les appellent *Philocopra*. Nous prouverons que cette division est dénuée de tout fondement.

Nous insisterons sur les caractères présentés par le type : *Pleurage curvula* (De Bary) Kuntze et indiquerons les particularités des autres espèces que nous avons étudiées :

P. minuta (Fuck.) Kuntze (formes 4- et 8-sporées), *P. glutinans* (Cain) nov. comb., *P. anserina* (Ces.) Kuntze, *P. setosa* (Winter) Kuntze (formes 32-, 64-, 128-sporées), *P. curvicolla* (Winter) Kuntze (formes 128-, 256- et 512-sporées), *P. decipiens* (Winter) Kuntze (formes 8-, 16-, 32-, 64-sporées), *P. vestita* (Zopf) Griffiths, *P. zygospora* (Speg.) Kuntze, *P. Dagobertii* nov. sp., *P. fimiseda* (Ces. et de Not.) Griffiths et var. *major* nov. var., *P. appendiculata* (Auersw.) nov. comb., *P. minor* (Ell. et Ev.) Griffiths, *P. neglecta* (Hansen) nov. comb., *P. taenioides* Griffiths, *P. piriformis* (Bayer) nov. comb.

B. — MORPHOLOGIE

Mycélium

Chez *P. curvula* les filaments mycéliens sont cloisonnés et ramifiés. On distingue deux sortes de cloisons (fig. 24, a) :

des cloisons primaires aussi épaisses que la paroi du mycélium, rectilignes, au niveau desquelles les hyphes sont à peine rétrécies ;

des cloisons secondaires de néo-formation, très minces, courbes, formées par le départ du protoplasme dans les filaments âgés. Ces dernières sont assez nombreuses mais cependant moins fréquentes que chez les *Sordaria*.

Les cloisons primaires présentent en leur centre une perforation souvent très nette mais parfois peu visible.

Les filaments sont en général grêles ; leur diamètre atteint rarement plus de 15 μ . Dans les hyphes intramatriciellles et rampantes les cloi-



FIG. 24. — *P. curvula* : morphologie du mycélium.

- a. Filament présentant des cloisons primaires et une cloison secondaire.
- b. Formations moniliformes : extrémités d'hyphes aériennes.
- c. Mycélium développé dans des conditions défavorables.
- d-e. Filaments agrégés en cordon mycélien.
- g. Anastomose annulaire.

(Gr. : 870).

sons transversales sont très espacées ; le mycélium superficiel, surtout le mycélium aérien de la partie supérieure des tubes de culture, est par contre articulé ; chaque article, riche en globules d'huile, est plus

ou moins renflé, donnant à l'ensemble un aspect moniliforme (fig. 24, *b*). C'est un aspect semblable que revêt le mycélium qui est placé dans des conditions défavorables ; celui qui croît sur les parois de verre des tubes de culture par exemple (fig. 24, *c*).

Les filaments aériens sont souvent agrégés en cordons plus ou moins tordus (fig. 24, *d*, *e*).

Des anastomoses mycéliennes sont présentes (fig. 24, *f*). Certaines sont annulaires (fig. 24, *g*).

Le mycélium des diverses espèces de *Pleurage* que nous avons examinées en culture présente les mêmes caractères généraux que celui de *P. curvula*. On observe essentiellement deux types de filaments avec tous les intermédiaires :

1° filaments assez grêles, présentant peu de cloisons (fig. 25, *a*).

2° filaments articulés aux cloisons très rapprochées, aux cellules gonflées (fig. 25, *b*).

Dans les hyphes du premier type, on trouve des cloisons primaires. Les filaments articulés sont présents quand le mycélium est gêné dans son développement : c'est ainsi que dans une culture sur Moût de Maïs gélosé partiellement infectée de Bactéries, nous avons remarqué que le mycélium de *P. setosa* formé de cellules très longues là où le Champignon était pur, devenait fortement articulé quand il croissait en mélange avec les colonies bactériennes (fig. 25, *c*).

C'est le même phénomène encore plus développé qui s'observe dans les tubes à la partie supérieure des cultures : le mycélium forme une barrière laineuse blanche chez certaines espèces (*P. decipiens*, *P. fimiseda* par exemple), d'un beau rouge pourpre chez d'autres (notamment *P. setosa*) ou même brun verdâtre (*P. curvicolla*) ; vus au microscope ces filaments revêtent un aspect moniliforme accusé.

Chez *P. setosa* (fig. 25, *c*), on voit très bien le bourgeonnement de la cellule terminale ; les cellules des extrémités des filaments étant plus jeunes sont plus petites, de sorte que l'ensemble est en pointe. Il nous semble que l'on a d'une part bourgeonnement et d'autre part cloisonnement : une cellule est bourgeonnée, elle s'allonge et prend 3 à 6 cloisons ; la cellule terminale ainsi isolée bourgeonne à son tour et le phénomène recommence. C'est ainsi que l'on obtient des figures rappelant tout à fait de jeunes spores hyalines d'*Helminthosporium* en chaîne ou des bourgeonnements terminaux ressemblant à ceux des spores d'*Alternaria*. Si ces éléments se divisaient facilement, chaque cellule serait une spore et elle aurait d'une part la valeur d'une blastospore puisqu'elle naît par bourgeonnement et d'autre part la valeur

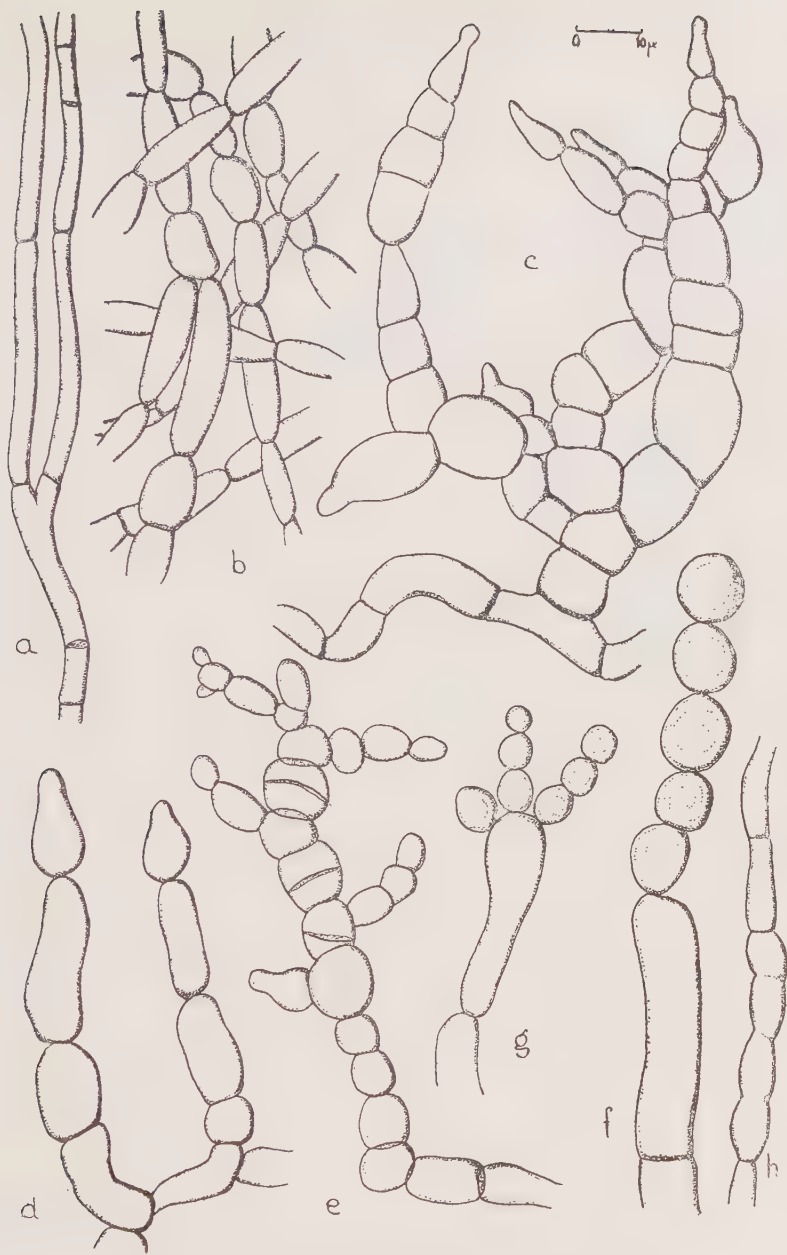


FIG. 25. — *Pleurage* : morphologie du mycélium.

- a. Filament grêle présentant des cloisons primaires et secondaires (*P. curvicolla*).
- b. Filament articulé (*P. setosa*).
- c. Filament de *P. setosa* croissant en mélange avec des colonies bactériennes.
- d, e. Deux types de filaments moniliformes réalisés chez *P. curvicolla*.
- f. Chaîne moniliforme à cellules arrondies (*P. fimiseda*).
- g. Cas particulier de chaînes moniliformes du type *Aspergillus* (*P. fimiseda*).
- h. Renflements en ampoules (*P. taenioides*).

(Gr. : 870).

d'une arthrospore puisqu'elle se forme par fractionnement d'une cellule allongée.

Chez *P. anserina* et *P. decipiens*, il semble que seul le bourgeonnement se produise.

Chez *P. curvicolla*, ce dernier mode est le plus fréquemment réalisé (fig. 25, *d*), mais on trouve parfois des phénomènes semblables à ceux que nous avons vus chez *P. setosa* : on observe particulièrement bien la formation de cloisons dans les cellules bourgeonnées (fig. 25, *e*).

P. fimiseda nous offre un cas intéressant : les cellules des chaînes moniliformes sont parfaitement arrondies et ne sont rattachées entre elles que par une toute petite partie de leur surface (fig. 25, *f*). A l'extrémité renflée d'un filament prennent parfois naissance plusieurs chaînes de cellules arrondies rappelant une tête conidienne des *Aspergillus* (fig. 25, *d*).

Chez *P. taenioides*, les formations moniliformes sont rares, mais on peut leur assimiler les renflements en ampoules du mycélium aérien (fig. 25, *h*).

La paroi du mycélium est généralement mince. Dans trois espèces : *P. anserina*, *P. setosa* et *P. fimiseda*, nous avons observé un cas curieux : le mycélium superficiel est hyalin, à paroi mince, mais le mycélium intramatriciel est brun verdâtre à paroi épaisse, subtilement échinulée (exsudations de pigments) ; le passage de l'un à l'autre s'effectue brusquement à partir d'une cloison (fig. 26, *a*, *b*). Au point de vue de la couleur, nous avons noté, 8 jours après le semis sur Maltea, les résultats suivants :

1° Mycélium aérien blanc, mycélium intramatriciel brun verdâtre : *P. anserina*, *P. setosa*, *P. fimiseda*, *P. minor*.

2° Mycélium rampant hyalin : *P. taenioides*.

3° Mycélium rampant rose sale : *P. decipiens*.

4° Mycélium rampant gris verdâtre : *P. minuta*, *P. glutinans*, *P. curvicolla*, *P. zygospora*.

Notons que les *Pleurage* du premier groupe ont en culture une croissance illimitée, ceux des trois autres ne forment que des colonies circulaires, ils ont un mycélium à croissance limitée.

Les filaments mycéliens sont isolés ou réunis soit en cordons (aériens), soit intriqués les uns dans les autres en un feutrage (c'est le cas des cultures croissant sur milieux riches tels le milieu de Sabouraud et la décoction de carottes permettant un important développement du mycélium).

Des anastomoses, soit quelconques, soit scalariformes, ont été

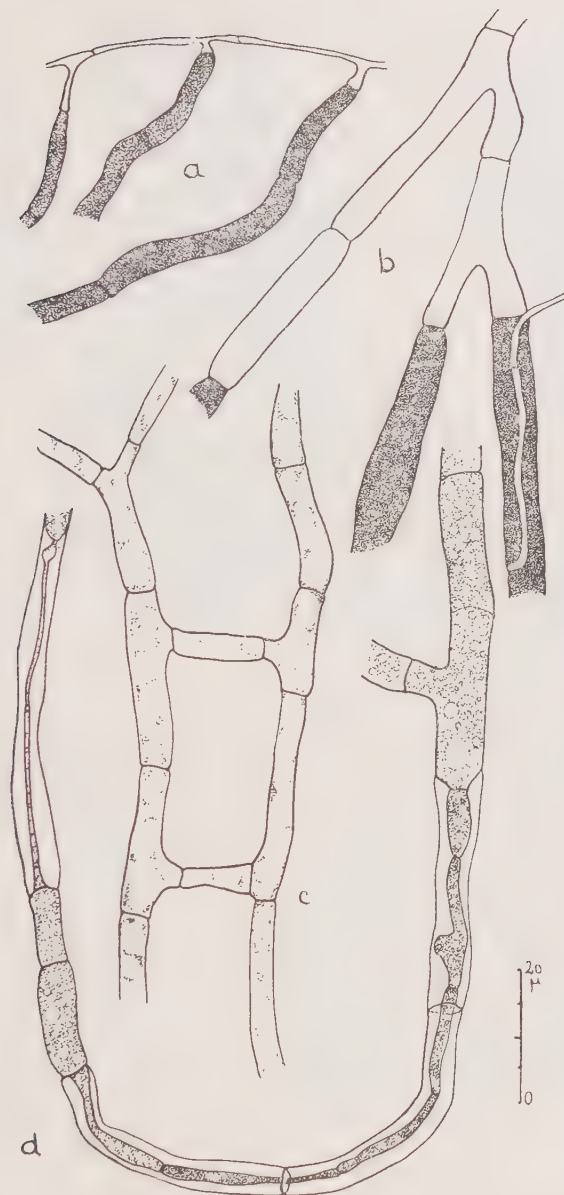


FIG. 26. — *Pleurage* : morphologie du mycélium.

- a.* Passage du mycélium superficiel hyalin au mycélium intramatriciel brun verdâtre chez *P. setosa*.
- b.* Id. chez *P. fimiseda*.
- c.* Anastomoses scalariformes (*P. curvicolla*).
- d.* Proliférations internes (*P. setosa*).

(Gr. : 870).

observées ; les cultures de *P. curvicolla* sont particulièrement riches en anastomoses de cette dernière catégorie (fig. 26, c).

Nous avons pu observer de près le phénomène des proliférations internes chez *P. setosa* (fig. 26, d) : dans le mycélium âgé, de nombreuses cellules sont vides, le protoplasme se condensant dans quelques-unes. Sous une action inconnue, le mycélium peut reprendre de la vitalité : les cellules à protoplasme condensé émettent alors des filaments qui se développent à l'intérieur des filaments vides. Plusieurs cas sont possibles :

1° le filament se développant arrive à sortir du mycélium qui l'emprisonne, il va alors vivre comme un filament quelconque ;

2° le filament, après avoir traversé une ou plusieurs cellules vides rejoint une cellule à protoplasme condensé : il entre en contact avec lui et la communication est alors établie entre les deux cellules de même nature ;

3° si deux cellules à protoplasme condensé émettent chacune un filament, les deux filaments allant à la rencontre l'un de l'autre se soudent ; le point de contact est souvent visible et on peut reconnaître les différentes longueurs des filaments émis.

Périthèces

Disposition. — Le caractère épars ou grégaire des périthèces n'a aucune valeur spécifique chez les *Pleurage*. Les périthèces d'une même espèce peuvent se rencontrer dans certains cas tout à fait isolés, dans d'autres cas, groupés en grand nombre d'une manière plus ou moins dense sur le substratum. Leur disposition ne saurait être caractéristique car elle est très variable. Le plus fréquemment, les périthèces de *P. curvula* naissent en grand nombre sur les fientes ; par contre chez la variété *coronifera* nous n'avons trouvé que quelques périthèces isolés çà et là sur la bouse de vache.

Le caractère enfoncé ou superficiel des périthèces ne peut également pas être considéré comme typique d'une espèce : sans doute trouvons-nous le plus fréquemment les périthèces de *P. decipiens* aux deux tiers enfoncés, ne laissant voir à la surface que le col et la partie supérieure de leur masse globuleuse, mais il nous a été donné d'observer côte à côte, sur le même substratum, des périthèces superficiels, des périthèces légèrement enfoncés et des périthèces profondément enfoncés de cette espèce. Il en est de même de *P. curvicolla* et de *P. neglecta*. Dans le cas le plus général, les périthèces naissent à la surface ; ils y demeurent et quand ils sont âgés, leur base rattachée au substratum

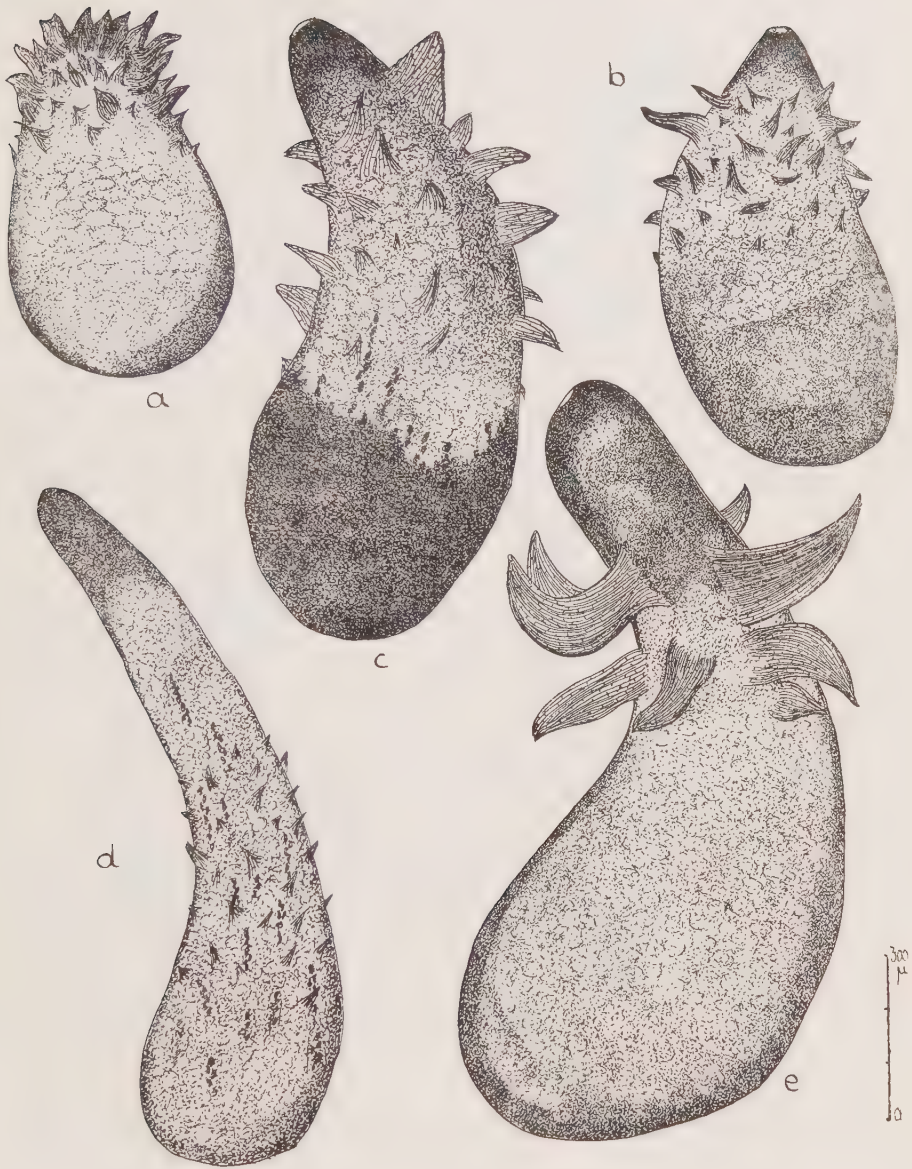


FIG. 27. — *P. curvula* et *P. curvula* var. *coronifera*.

P. curvula.

a-d. Périthèces à divers stades de développement du col.

P. curvula var. *coronifera*.

e. Périthèce.

(Gr. : 75).

par des rhizoïdes est à peine enfoncée. Un cas particulier est à signaler: les périthèces de *P. piriformis* prennent naissance sous la croûte superficielle des fientes; quand ils grandissent, ils la soulèvent, la font éclater et laissent dépasser le sommet de leur col.

Forme. — La forme habituellement réalisée est intermédiaire entre une poire et un cône selon que le col est plus ou moins bien différencié du reste du périthèce.

Chez *P. curvula* la distinction entre le col et le périthèce est rarement réalisée si ce n'est par une différence de coloration. Le passage de l'un à l'autre est insensible.

Le périthèce jeune est subglobuleux. A la partie supérieure se différencie peu à peu un col, ce qui donne un aspect lagéniforme à l'ensemble. Le col s'allonge et, soumis au phototropisme, se recourbe. L'action de la lumière se fait même sentir sur tout le périthèce qui se recourbe à la partie supérieure: la fructification ressemble alors à une larme.

La longueur du col croît avec l'âge du périthèce; cependant, même chez des périthèces mûrs, tous au même stade de développement, sur un même substratum, côte à côte, on peut observer tous les termes de passage depuis les cols à peu près inexistants jusqu'aux cols très développés (fig. 27, a-d).

Dans des cultures sur milieu gélosé, nous avons observé des périthèces intramatriciels munis de deux cols opposés.

Les périthèces de *P. curvula* var. *coronifera* ont toujours un col relativement long ce qui leur donne une allure caractéristique (fig. 27, e).

P. minuta (fig. 28, a) et *P. glutinans* ont des périthèces dont la forme rappelle celle de *P. curvula*: l'aspect général est celui d'un cône posé sur une base hémisphérique; le col est à peine différencié.

Les autres espèces sont piriformes comportant une masse globuleuse ou subglobuleuse surmontée d'un col tronconique de longueur variable, plus ou moins différencié:

1° col en général bien différencié: *P. decipiens* (fig. 28, b) *P. vestita*, *P. zygospora*;

2° col passant insensiblement à la masse globuleuse du périthèce:

a) col court: *P. anserina*, *P. setosa* (fig. 28, c), *P. curvicolla*, *P. neglecta*;

b) col moyen: *P. fimiseda* (fig. 28, d), *P. appendiculata*, *P. minor*;

c) col très long: fréquemment réalisé chez *P. decipiens* (fig. 28, e) et *P. zygospora*.

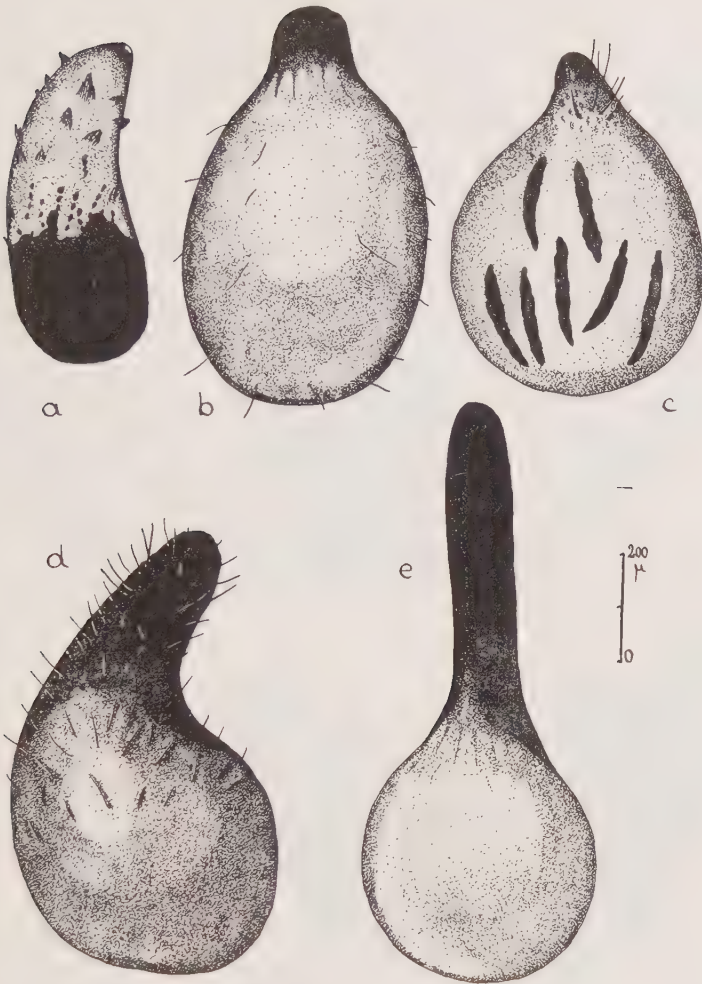


FIG. 28. — *Pleurage*. Forme des périthèces.

a. *P. minuta*.

b. *P. decipiens*.

c. *P. setosa*.

d. *P. fimiseda*.

e. Cas particulier de la forme 16-sporée de *P. decipiens*.

(Gr. : 75).

Signalons en outre que le col possède toujours un phototropisme positif.

Une forme particulière nous est offerte par les périthèces munis de plusieurs cols. Ce cas, fréquent surtout en culture sur milieu gélosé, a été également rencontré sur crottin. C'est ainsi que nous avons trouvé

des périthèces à deux cols côte à côte chez *P. minuta* (fig. 29, c), *P. minuta* f. *tetraspora* (fig. 29, d), à deux cols à l'opposé l'un de l'autre chez *P. setosa*, *P. fimiseda* et surtout chez *P. decipiens* (fig. 29, a). Chez ce dernier nous avons même vu des périthèces à 3 cols (fig. 29, b).

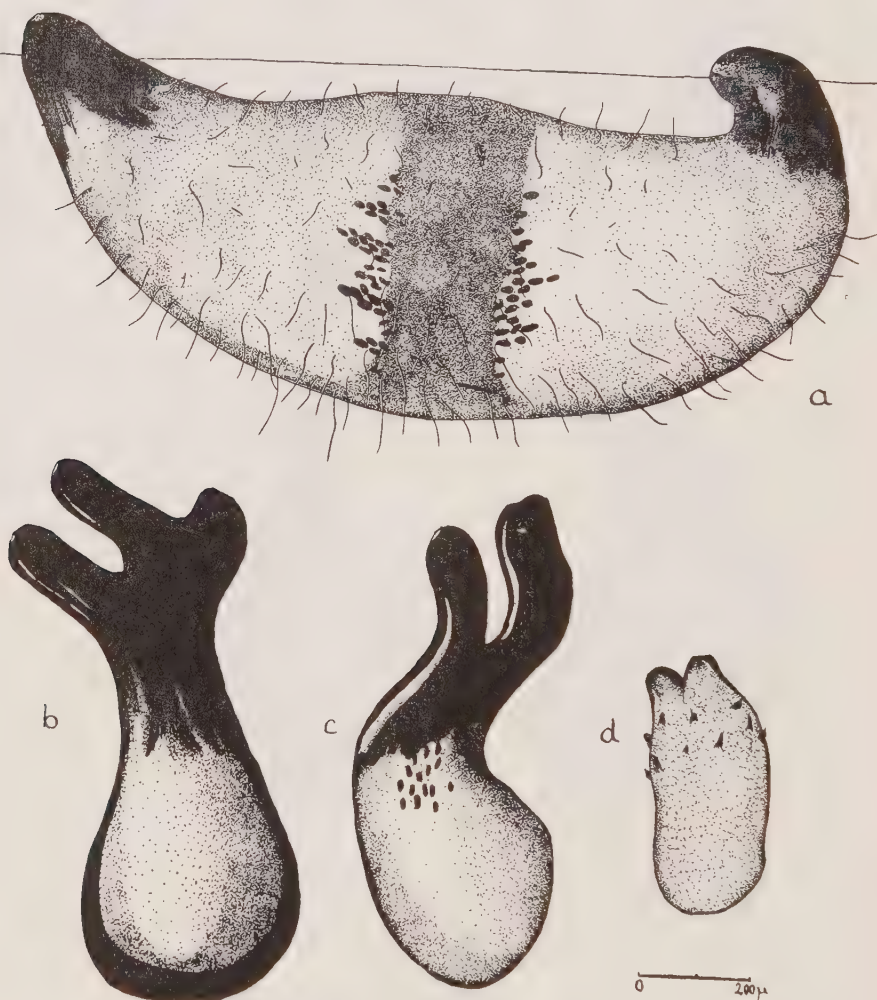


FIG. 29. — Pleurage. Périthèces anormales.

a. Périthèce à 2 cols opposés (*P. decipiens*).

b. Périthèce à 3 cols côte à côte (*P. decipiens*).

c, d. Périthèces à 2 cols côte à côte :

c. *P. minuta*.

d. *P. minuta* f. *tetraspora*.

(Gr. : 75).

Couleur. — La couleur des périthèces de *P. curvula* est assez claire. Le périthèce jeune est jaune de miel, puis il brunit légèrement avec des reflets verdâtres. Le col prend une coloration plus foncée. La base du périthèce est le plus souvent d'un brun foncé opaque : cette couleur est due aux spores visibles à travers la membrane translucide. La couleur des spores joue un rôle important dans l'aspect général du périthèce : en effet, lors de nos recherches, nous avons observé un secteur d'une fiente recouvert de périthèces beaucoup plus clairs que les autres ; il s'agissait d'une forme anormale à 4 spores par asque au lieu de 8 ; le nombre des spores étant la moitié du nombre normal, les périthèces paraissaient bien plus clairs déjà à l'œil nu.

Dans les périthèces adultes, les asques occupant la plus grande partie de la cavité périthéciale, l'ensemble est brun fuligineux. Les périthèces très âgés, ayant éjecté leurs spores, sont beaucoup plus clairs.

Tandis que les périthèces de *P. minuta* et de *P. glutinans* sont d'un brun verdâtre clair, les autres espèces ont des périthèces tirant sur le brun jaunâtre soit assez clair (*P. decipiens* par exemple), soit très foncé à opaque (*P. fimiseda*). Le fait que dans bien des espèces (*P. minuta*, *P. glutinans*, *P. anserina*, *P. setosa*, *P. curvicolla*, *P. decipiens*, *P. vestita*) les spores sont visibles à travers la paroi translucide du périthèce modifie la couleur de ce dernier : claire quand les spores sont jeunes, leur base devient brun fuligineux opaque quand les ascospores sont mûres. Dans tous les cas le col est de couleur beaucoup plus sombre que le reste du périthèce.

Paroi. — Contrairement à la majorité des Sphaeriales dont les périthèces, par définition, possèdent une paroi coriace, dure, carbonacée, *P. curvula* a une paroi du type membranacé.

Le phénomène suivant est curieux à noter : dans sa jeunesse, le périthèce subglobuleux a une paroi formée de cellules toutes semblables, globuleuses, tassées les unes contre les autres. Puis le col se différencie et la masse globuleuse du périthèce s'allonge ; mais la région supérieure grandit plus que la base ; la multiplication des cellules, étant la même partout, il en résulte que les cellules de la région supérieure (fig. 30, *c*) sont plus grandes que celles de la base (fig. 30, *b*). Chaque cellule qui constitue le col émet une ou plusieurs proliférations, véritables poils, tassés les uns contre les autres, à membrane très épaissie au sommet et brune, qui contribuent à donner une coloration foncée à l'ensemble du col (fig. 30, *d*).

En coupe transversale (fig. 30, *e*), la paroi du périthèce se laisse diviser en deux zones :

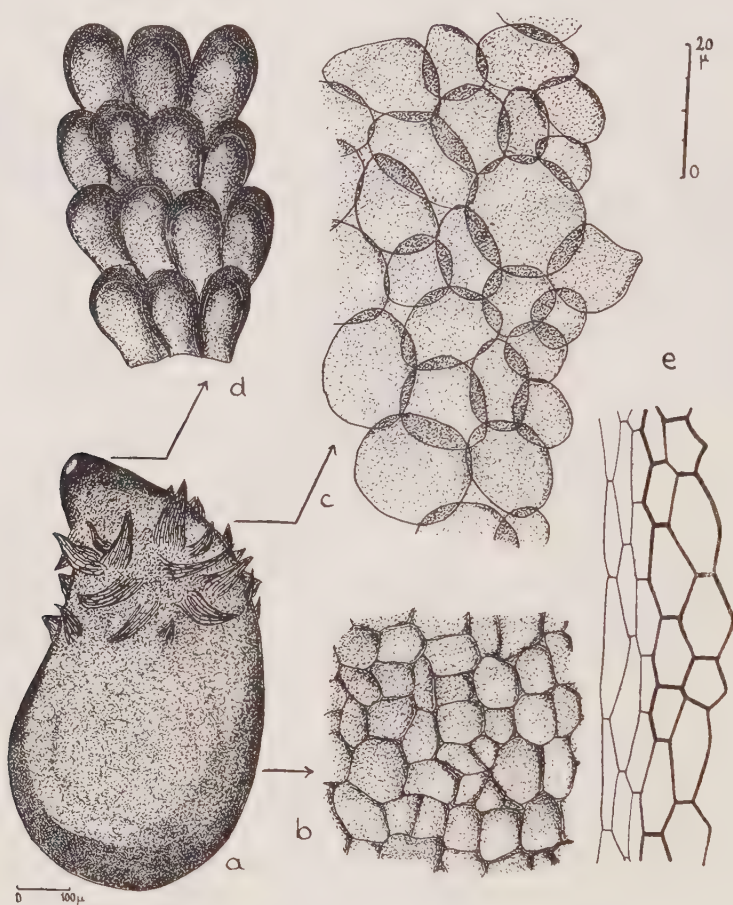


FIG. 30. — *Pleurage curvula*. Morphologie du périthèce.

- a. Périthèce.
- b. Paroi dans la région basale.
- c. Paroi dans la région supérieure.
- d. Paroi du col.
- e. Coupe de la paroi.

(Gr. : a : 75 ; b-e : 870).

1° une zone externe comprenant deux rangées de cellules, plus ou moins hexagonales, à membrane colorée ;

2° une zone interne de trois rangées de cellules aplaties, allongées, à membrane hyaline.

Les membranes de ces diverses cellules sont minces, ce qui confère une consistance membranacée au périthèce.

Les *Pleurage* établissent la liaison entre les Champignons à périthèces du type membranacé et ceux à périthèces du type carbonacé. La paroi du *P. curvula* est typiquement molle, membranacée. *P. minuta* et *P. glutinans* lui sont identiques. Chez *P. anserina*, *P. setosa*, *P. curvicolla*, *P. decipiens*, *P. vestita*, *P. zygospora* et *P. neglecta*, elle est légèrement moins molle ; quand on fait éclater le périthèce entre lame et lamelle, on éprouve une légère résistance et le périthèce éclate brusquement : la limite d'élasticité est atteinte. *P. fimiseda*, *P. appendiculata*, *P. minor* et *P. piriformis* sont nettement plus carbonacés, la résistance à la pression est plus forte et il arrive fréquemment que l'on casse la lamelle avant d'écraser un périthèce. Profitant de cette série de termes de passage, nous avons recherché, par des coupes dans la paroi, comment se faisait ce durcissement : il est dû soit à un épaississement des parois des cellules de la zone externe, soit à l'accroissement du nombre de couches de cellules surtout dans la zone externe, soit à l'association de ces deux phénomènes :

I) Chez *P. minuta* (fig. 31, a) nous retrouvons la même disposition que chez *P. curvula* :

1° une zone externe comprenant deux rangées de cellules subglobuleuses à hexagonales, à membrane assez mince, colorée ;

2° une zone interne de trois rangées de cellules aplaties, allongées, à membrane mince et hyaline.

II) Chez *P. neglecta* (fig. 31, b) :

1° la zone externe n'a que deux rangées de cellules ; mais leur paroi, brun foncé, est plus épaisse que chez *P. minuta* ;

2° la zone interne comprend trois assises cellulaires à paroi assez mince, claire.

III) Chez *P. decipiens* (fig. 31, c) :

1° c'est trois couches de cellules polyédriques et non deux que nous rencontrons ;

2° la zone interne, claire, comprend 4 ou 5 couches de cellules très aplaties, suivies d'une ou deux couches de cellules plus larges.

IV) Chez *P. vestita* (fig. 31, d) nous trouvons une coupe parfaitement identique à celle de *P. decipiens*.

V) Une coupe intéressante nous a été fournie par *P. fimiseda* (fig. 31, e). Nous l'avons particulièrement bien observée après inclusion dans la paraffine et coloration à l'hématoxyline :



FIG. 31. — *Pleurage*. Paroi du périthèce.

- a. Coupe de la paroi du périthèce de *P. minuta*.
 b. Id. *P. neglecta*.
 c. Id. *P. decipiens*.
 d. Id. *P. vestita*.
 e. Id. *P. fimiseda* (après inclusion).
 f. Paroi de *P. Dagobertii* vue de face, montrant les épaississements.
 (Gr. : 450).

1° la zone externe est très épaisse et comporte :

a) une rangée de cellules à paroi épaisse, paraissant particulièrement dure vers l'extérieur ;

b) 4 ou 5 rangées de cellules irrégulières, à lumière assez étroite ;
 2° la zone interne se laisse elle-même subdiviser en deux :

a) trois ou quatre couches de grandes cellules allongées, disposées assez régulièrement ;

b) deux ou trois rangées de petites cellules aplaties, très étroites.

Le *P. fimiseda* présente donc à la fois l'accroissement du nombre des couches et l'épaississement des membranes.

Un autre mode de durcissement du périthèce ou au moins de certaines régions de la paroi périthéciale, notamment à la base du col, consiste en des épaississements locaux de la membrane des cellules externes, formant ainsi des bourrelets externes, des expansions plus ou moins développées. Ce phénomène est notamment réalisé chez *P. Dagobertii* (fig. 31, f) et *P. decipiens*.

La région du col du périthèce est plus difficile à voir en coupe. Chez *P. minuta* (fig. 32), nous avons pu observer les faits suivants : la zone interne déborde sur la zone externe et dans la partie supérieure du col les extrémités des hyphes qui la constituent reprennent leur individualité et s'épanouissent à l'extérieur en des cellules claviformes dont la membrane est fortement épaissie au sommet. Vers l'intérieur du col, la paroi de l'ostiole est tapissée de cellules allongées, disposées obliquement, auxquelles on donne généralement le nom de périphysses.

Poils. — Chez *P. curvula*, la moitié supérieure du périthèce jusqu'à la base du col, est couverte de poils : ceux-ci sont courts, isolés vers la base du périthèce, tandis que plus on remonte et plus ils sont longs et agglutinés en « mèches » (fig. 33, c). Chaque poil est formé d'articles allongés, l'article terminal est plus ou moins pointu avec la membrane épaissie au sommet (fig. 33, d). Souvent les membranes séparant les articles sont obliques.

Dans quelques cas, les poils restent courts et isolés (fig. 33, a). Dans d'autres cas, seules de longues mèches pointues, de 100 μ de long, et mesurant 50 μ au pied, existent à la base du col (fig. 33, b). Le cas

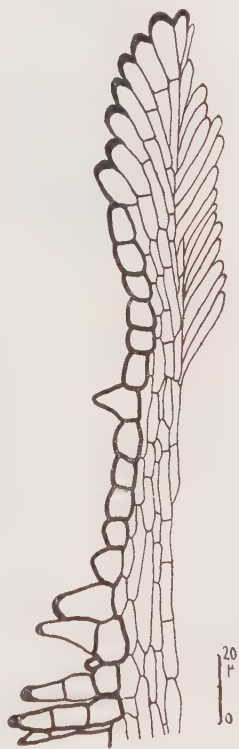


FIG. 32. — Coupe de la paroi du col du périthèce de *P. minuta*. (Gr. : 450).

extrême est réalisé par la variété *coronifera* de *P. fimiseda* dont les mèches de plus de $300\ \mu$ de long ceignent la base du col tandis que le reste de la paroi est glabre (fig. 27, e).

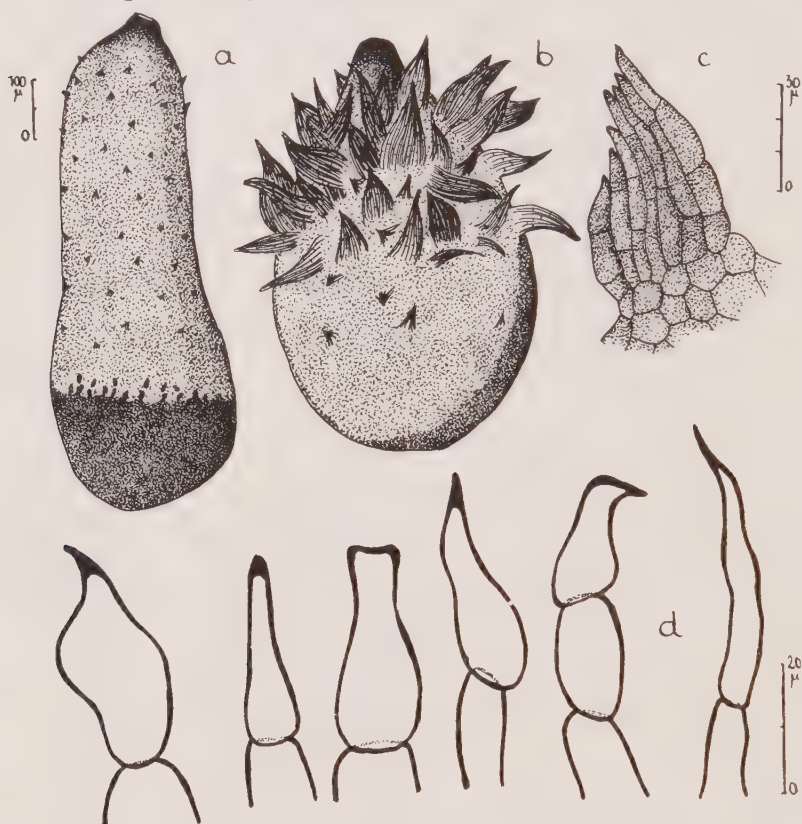


FIG. 33. — *Pleurage curvula*. Morphologie du périthèce : Poils.

- a. Périthèce à poils courts et isolés.
- b. Périthèce à poils longs réunis en mèches.
- c. Détail d'une mèche de poils.
- d. Extrémité de poils.

(Gr. : a, b : 75 ; c : 450 ; d : 870).

La base du périthèce est rattachée au substratum par des poils-rhizoïdes qui ne diffèrent pas notablement des filaments mycéliens.

Le revêtement pileux des périthèces des *Pleurage* est important pour la détermination des espèces.

1) Chez *P. minuta*, les poils qui recouvrent la moitié supérieure du périthèce, jusqu'à la base du col, sont du même type que ceux de *P. curvula* : formés d'articles dont le supérieur, en pointe, a la paroi

épaissie au sommet. Parfois isolés (fig. 34, *a*), ces poils sont le plus souvent réunis en mèches groupant un nombre de poils variable (fig. 34, *b*).

II) Chez *P. glutinans* (fig. 34, *c*) les poils sont de deux types : les uns ressemblent à ceux de *P. curvula*, les autres sont longs, flexueux, septés, de couleur à peine jaunâtre. Chez certains périthèces, seuls les poils du deuxième type sont présents. On sent donc dans cette espèce d'une part une certaine affinité avec *P. curvula* et *P. minuta*, mais d'autre part une certaine tendance à s'en éloigner puisqu'on assiste à l'apparition d'un deuxième type de poils.

III) Un troisième mode de revêtement pileux est réalisé chez *P. anserina* et *P. setosa* : tandis que la plus grande partie du périthèce est recouverte de poils épars, flexueux, brun clair, cloisonnés çà et là, la base du col possède, généralement d'un seul côté, une touffe de poils raides (fig. 34, *e*) séparés les uns des autres, brun foncé à la base, s'éclaircissant au sommet qui est pointu, de 3 à 4 μ de diamètre à la base et dont la longueur peut atteindre 250 μ (fig. 34, *b*). Le caractère des poils raides est très variable : si, en général, ils se présentent comme il a été indiqué plus haut, il arrive qu'ils manquent ou prennent une grande extension, se développant sur la totalité du périthèce.

ZUKAL (1889) indique que les poils raides qui entourent l'ostiole du périthèce apparaissent vers la fin de la période d'expulsion des ascospores. Nous n'avons remarqué aucune corrélation entre la présence des poils et l'émission des spores.

IV) Chez *P. curvicolla* (fig. 34, *f*), que l'on a souvent confondu avec *P. setosa* en raison du caractère polysporé de ses asques, la base du col est munie de poils brun verdâtre de 1,5 à 2,5 μ de diamètre à la base, flexueux mais entrelacés en touffes (fig. 34, *g*) dressées de 5 à 20 poils ayant jusqu'à 25 μ de diamètre à la base et pouvant atteindre 200 μ de hauteur.

MASSEE et SALMON (p. 337, 1901) indiquent que la base du col est plus ou moins couverte de poils courts. De l'avis des autres auteurs et du nôtre, c'est en général de longs poils fasciculés, réunis en mèches, comme un pinceau, qui sont présents.

V) Les périthèces de *P. decipiens*, *P. vestita*, *P. zygospora* et *P. Dagobertii*, outre les rhizoïdes mycéliens qui les retiennent au substratum, n'ont à la base du col que de courtes expansions à paroi brune, épaisse, disposées en stries longitudinales, semblables à celles qui



FIG. 34. — *Pleurage*. Poils du périthèce.

- a. Un poil isolé de *P. minuta* f. *tetraspora*.
- b. Mèche de poils de *P. minuta*.
- c. Périthèce de *P. glutinans*.
- d. Poil de *P. setosa*.
- e. Périthèce de *P. anserina*.
- f. Périthèce de *P. curvicolla*.
- g. Poils agglutinés de *P. curvicolla*.

(Gr. : a, b, d, g : 870 ; c, e, f : 75).

recouvrent le col et descendant le long du périthèce en pointes d'assez faible longueur (fig. 35, a).

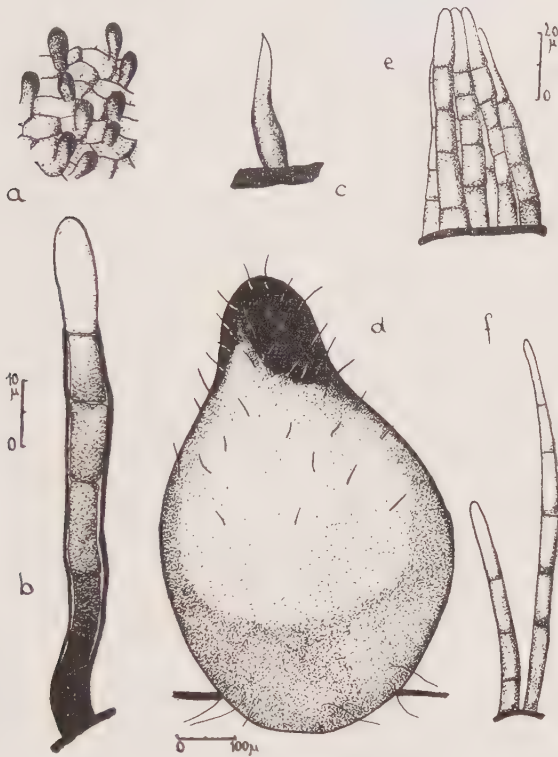


FIG. 35. — *Pleurage*. Poils du périthèce.

- a. Expansions pileuses à la base du col des périthèces chez *P. decipiens*.
- b. Poil de *P. fimiseda*.
- c. Poil de *P. appendiculata*.
- d. Périthèce de *P. taenioides*.
- e. Poils de *P. taenioides* groupés en mèches.
- f. Poils de *P. taenioides* isolés.

(Gr. : a, b, c, e, f : 870 ; d : 75).

VI) Chez *P. fimiseda*, la plus grande partie du périthèce, y compris le col, est recouverte de poils raides, brun foncé à la base, brun clair ou hyalins au sommet, cloisonnés, parfois ramifiés, de 100-150 µ de long, 3-5 µ de diamètre à la base. Leur paroi est épaisse sauf au sommet arrondi qui est susceptible de croître (fig. 35, b).

P. appendiculata a des poils du même type mais beaucoup plus courts et souvent non cloisonnés (fig. 35, c).

VII) Chez *P. minor*, les poils dressés, brun clair, cloisonnés, sont assez épars et souvent plus ou moins flexueux.

VIII) *P. neglecta* et *P. piriformis* ont des périthèces à peu près nus.

IX) La partie supérieure du périthèce de *P. taenioides* (fig. 35, *d*) et surtout le col sont couverts de poils raides, courts (50-100 μ) cloisonnés, bruns à la base, clairs vers la pointe (fig. 35, *f*), souvent groupés par 3 à 5 en petites mèches (fig. 35, *e*).

Taille. — La taille des périthèces est extrêmement variable ; il faut tenir compte de la longueur du col, elle-même fort variable.

P. curvula est une des espèces qui offre à ce point de vue la plus grande variabilité. Nous avons noté pour l'espèce-type 550-1.000 $\times$ 300-400 μ tandis que dans la variété *coronifera* 800-2.000 $\times$ 450-870 μ . Il est rare de rencontrer des Sphaeriales dont le périthèce mesure deux millimètres de hauteur !

L'ostiole, c'est-à-dire l'ouverture du sommet du col, atteint 40 à 50 μ de diamètre.

Parmi les *Pleurage* que nous avons examinés, c'est le *P. minuta* forme *tetraspora* qui a les plus petits périthèces (200-600 $\times$ 180-250 μ). Les périthèces les plus grands nous ont été fournis par le *P. fimiseda* var. *major* (1 000-2 000 $\times$ 700-900 μ) et la variété *coronifera* du *P. curvula* (800-2 000 $\times$ 450-870 μ).

Les autres espèces ont des périthèces dont la taille est intermédiaire entre ces extrêmes :

<i>P. minuta</i>	375- 600 $\times$ 200-300 μ .
<i>P. glutinans</i>	450- 900 $\times$ 300-450 μ .
<i>P. anserina</i>	400- 600 $\times$ 300-375 μ .
<i>P. setosa</i>	500- 850 $\times$ 300-550 μ .
<i>P. curvicolla</i>	550- 900 $\times$ 350-700 μ .
<i>P. decipiens</i>	650-1000 $\times$ 400-550 μ .
<i>P. vestita</i>	650- 825 $\times$ 400-500 μ .
<i>P. zygospora</i>	700-1000 $\times$ 500-650 μ .
<i>P. Dagobertii</i>	600- 800 $\times$ 400-600 μ .
<i>P. fimiseda</i>	900-1200 $\times$ 600-800 μ .
<i>P. appendiculata</i>	500- 900 $\times$ 400-550 μ .
<i>P. minor</i>	400- 900 $\times$ 400-550 μ .
<i>P. neglecta</i>	700-1400 $\times$ 400-600 μ .
<i>P. taenioides</i>	800-1200 $\times$ 500-600 μ .
<i>P. piriformis</i>	800-1200 $\times$ 500-700 μ .

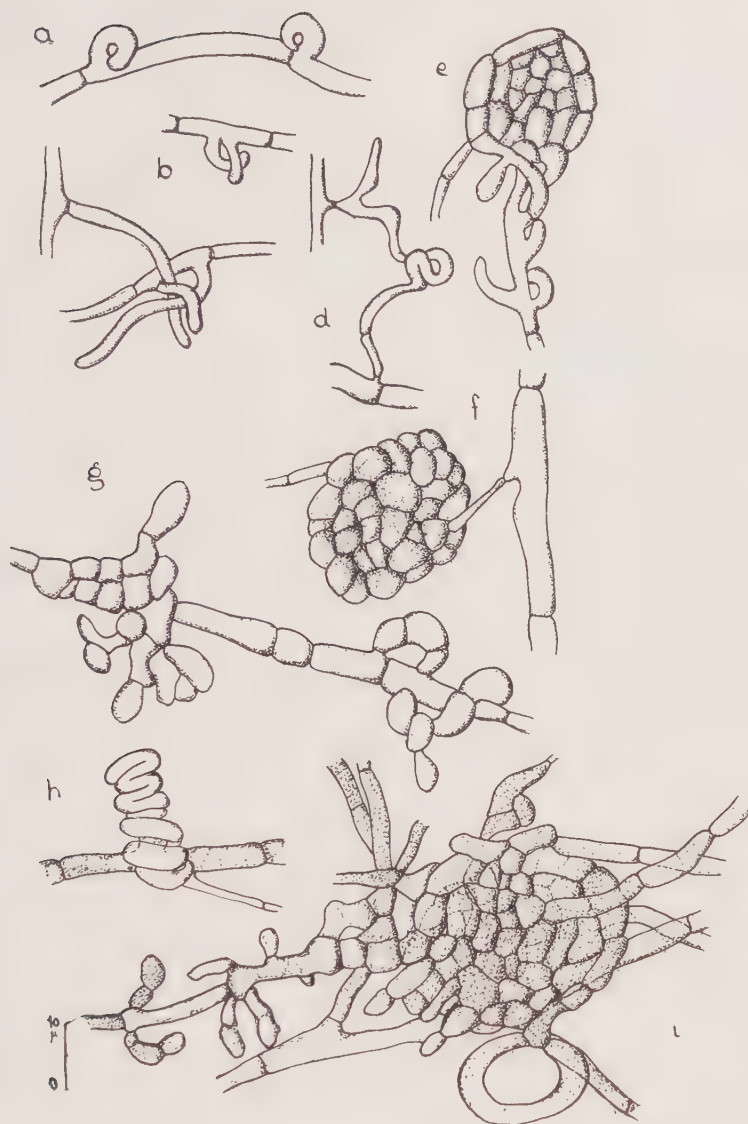


FIG. 36. — *Pleurage*. Origine du périthèce.

a-e. Primordia de périthèces de *P. anserina*.

f. Bulbille de *P. minuta*.

g. Formations coralloïdes de *P. decipiens*.

h. Primordium de périthèce de *P. curvula*.

i. Bulbille et formations coralloïdes de *P. curvula*.

(Gr. : 870).

Origine. — L'origine des périthèces chez les *Pleurage* a été étudiée d'une part par AMES (1934) et F. MOREAU et M^{me} (1951) chez *P. anserina*, d'autre part par PAGE (1939) qui reproduit quelques aspects de primordia.

Chez *P. anserina*, AMES (1934) observe un archicarpe en peloton avec un ou plusieurs prolongements mycéliens fonctionnant comme trichogynes. Il nous paraît douteux qu'il s'agisse de vrais trichogynes ; la figure donnée par AMES ressemble étonnamment à la reproduction d'un jeune périthèce de *Sordaria macrospora*, figure que nous avons retrouvée dans plusieurs espèces. Les prolongements mycéliens de la bulbille périthéciale nous semblent être des rhizoïdes mycéliens et n'ont rien à voir avec la fécondation de l'ascogone.

L'observation des primordia chez *P. anserina* est rendue difficile par la finesse des filaments mycéliens. Nous avons cependant vu de nombreux ascogones en forme de tortillons ; nous avons observé plusieurs filaments s'enroulant les uns autour des autres (fig. 36, *a*, *b*, *c*, *d*) et se développant en une sorte de bulbille (fig. 36, *e*) ; d'une des hyphes qui soutient la bulbille partent des filaments qui tendent à la recouvrir.

Chez *P. minuta*, PAGE (1939) a vu un ascogone en forme de tortillon ; nous avons vu les bulbilles (fig. 36, *f*), jeunes périthèces qui souvent, au lieu d'évoluer en périthèces normaux, demeurent à ce stade ; il en est de même chez *P. taenioides*.

Chez *P. decipiens*, on rencontre fréquemment des formations coralloïdes (fig. 36, *g*) semblables à celles qui sont à l'origine des bulbilles de *Melanospora* (Cl. MOREAU, 1945).

Chez *P. curvula*, le petit nombre des périthèces formés sur milieu gélosé empêche de donner aux quelques figures observées un caractère de généralité : signalons d'une part que nous avons vu un filament grêle s'enrouler en spirale autour d'une courte ramification d'un filament épais (fig. 36, *h*), et d'autre part que le mycélium proche des jeunes périthèces émet des ramifications coralloïdes tendant à venir recouvrir les bulbilles (fig. 36, *i*).

Asques

Nombre. — Les périthèces de *P. curvula* renferment des asques en nombre variable. Dans un périthèce, tous les asques ne sont pas mûrs en même temps, de sorte qu'il est difficile de compter la totalité des asques que renferme un périthèce au cours de son existence ; les pre-

miers asques sont mûrs et déjà éjectés quand il s'en forme encore d'autres.

Dans un périthèce de *P. curvula*, nous avons cherché à nous rendre compte en détail du nombre d'asques que l'on pouvait rencontrer à un temps donné (nous reviendrons sur ces observations au chapitre de la Biologie) ; nous avons prélevé un périthèce, l'avons ouvert sous le binoculaire à l'aide d'une aiguille pour en faire sortir la totalité des asques que nous avons montés entre lame et lamelle ; nous avons alors observé :

- 12 asques à spores brunes (prêts à être éjectés).
- 13 asques à spores brunes (pas encore complètement mûrs).
- 19 asques à spores vert olivâtre.
- 14 asques à spores légèrement jaunes.
- 18 asques à spores hyalines bien différenciées.
- 19 asques à spores hyalines à peine différenciées ;

soit au total 95 asques bien visibles. En outre, une quinzaine d'asques n'avaient pas encore leurs contours bien définis.

Chez *P. setosa*, nous n'avons jamais trouvé, dans un même périthèce, plus d'une trentaine d'asques mûrs ou presque mûrs. Ce nombre faible se retrouve dans toutes les espèces qui, comme *P. setosa*, ont des asques polysporés (*P. curvicolla*, *P. decipiens* forme *pleiospora*). Le nombre d'asques des espèces à très grosses spores (*P. fimiseda*, *P. taenioides*) est réduit à quelques unités à la fois dans un périthèce.

Disposition. — Les asques se forment à l'intérieur du périthèce dans la région basale ; ils sont dressés verticalement et grandissent en mûrissant. Quand les spores jaunissent on les aperçoit par transparence à travers la paroi du périthèce ; on constate alors que les asques les plus mûrs occupent la région supérieure du périthèce, tandis que les plus jeunes sont à la base. On assiste à une « montée » continue des asques à l'intérieur du périthèce.

Dans les périthèces munis de deux cols opposés, les asques se comportent comme s'il y avait deux périthèces accolés et chacun s'oriente vers le col le plus proche du lieu où il est formé.

Forme. — La forme de l'asque varie de cylindracée à claviforme selon les espèces : la paroi de l'asque épousant plus ou moins les contours des spores, quand les ascospores sont disposées sur un rang, l'asque est cylindracé ; il est plus large quand les ascospores sont sur deux rangs ; il devient nettement claviforme avec pointe émoussée

(*P. setosa*, fig. 37, *a*) ou à sommet largement arrondi (*P. curvicolla*, fig. 37, *b*) quand les ascospores sont disposées sans ordre.



FIG. 37. — *Pleurage*. Asques.

a. *P. setosa*.

b. *P. curvicolla*.

(Gr. : 450).

En général, le sommet de l'asque est arrondi ; sous le sommet, l'asque est légèrement rétréci, puis vient la partie sporifère, de largeur variable qui s'atténue insensiblement vers la base pour se prolonger par un pédicelle dont la longueur varie avec chaque espèce.

Ont un pédicelle court : *P. minuta*, *P. setosa*, *P. curvicolla*, *P. appendiculata*, *P. minor* ;

un pédicelle moyen : *P. curvula*, *P. minuta* f. *tetraspora*, *P. glutinans*, *P. decipiens*, *P. vestita* ;

un long pédicelle : *P. anserina*, *P. zygospora*, *P. Dagobertii*, *P. fimbriata*, *P. taenioides*, *P. piriformis*.

Souvent très grêle, il arrive que le pédicelle de l'asque se brise ; c'est pourquoi divers auteurs n'indiquent comme taille de l'asque que la longueur de la partie sporifère. Ainsi s'explique le fait que, chez *P. minuta* forme *tetraspora* par exemple, selon GRIFFITHS (1901) les asques mesurent $100-110 \times 15-18 \mu$; pour CAIN (1934) ils sont plus grands : $125-140 \times 16-19 \mu$. Les tailles que nous avons indiquées sont proches de celles de CAIN. GRIFFITHS a probablement mesuré des asques dont le pédicelle était brisé.

A la base du pédicelle se trouve généralement un crochet d'angardien.

Quand l'asque est mûr et prêt à être éjecté, il se gonfle beaucoup et prend alors une forme caractéristique.

Quand ils sont formés dans des conditions défavorables, les asques peuvent revêtir des formes très anormales.

Paroi. Appareil apical. — Chez *P. curvula*, comme chez la plupart des Ascomycètes, on peut distinguer deux tuniques hyalines dans l'asque : la tunique externe, très fine, et la tunique interne, plus épaisse. Ces membranes se différencient au sommet de l'asque pour former un appareil apical plus ou moins net. Il faut examiner un grand nombre d'asques pour se faire une opinion sur l'appareil apical.

Dans le cas le plus général, la calotte apicale est bien visible ainsi que le coussinet apical qu'elle recouvre. La ponctuation apicale est en grande partie occupée par un globule réfringent (fig. 38, *a*). Dans un asque âgé, si la spore supérieure est assez loin du sommet de l'asque, le bourrelet sous-apical et le globule réfringent subsistent (fig. 38, *b*) ; si la première spore est très proche du sommet, le globule disparaît, la ponctuation apicale est plus grande, le bourrelet sous-apical plus effacé (fig. 38, *c*).

Quand l'asque est mûr, et parfois même avant qu'il soit mûr, la tunique interne très hydrophile se gonfle d'eau ; la calotte ne changeant pas de place, la tunique interne forme un bourrelet tout autour, d'où formation d'une invagination. Comme dans le cas précédent, la première spore peut être plus ou moins proche du sommet de l'asque, ce qui donne un bourrelet apical plus ou moins long (fig. 38, *d, f*). Nous

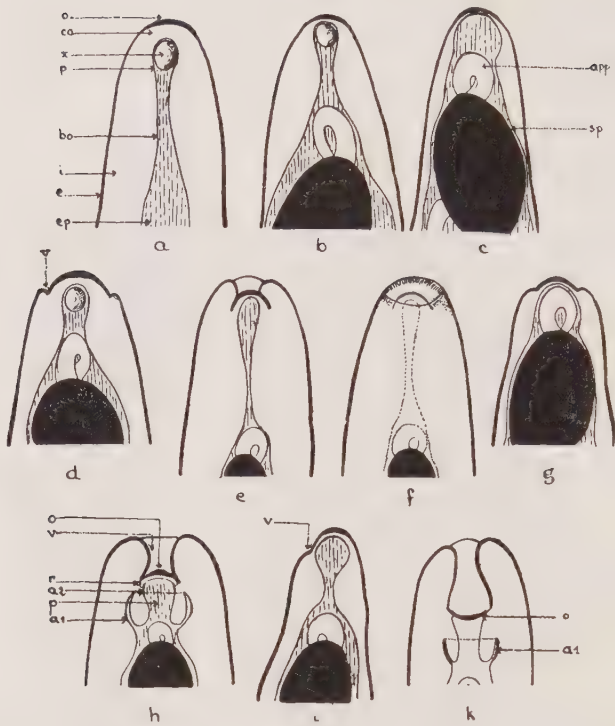


FIG. 38. — *Pleurage curvula* : appareil apical de l'asque.

Schéma des divers cas présentés.

- a. Apex d'un asque jeune.
 b. Asque dont la première spore est assez loin de l'apex.
 c. Asque dont la première spore est assez proche de l'apex.
 d. Asque présentant une invagination peu marquée.
 e. Asque présentant une invagination bien marquée.
 f. Vue perspective de l'asque schématisé en e.
 g. Asque dont l'appendice de la spore supérieure occupe la ponctuation apicale.
 h. Asque anormalement gonflé présentant un appareil apical complexe.
 i. Asque avec invagination d'un seul côté.
 k. Asque après le départ des spores.

(Schématique).

- | | |
|---|--|
| (o = calotte apicale. | e = tunique externe. |
| co = coussinet apical. | i = tunique interne. |
| v = invagination. | ep = épiplasme. |
| p = ponctuation apicale. | sp = ascospore. |
| m = manchon apical. | app. = appendice secondaire supérieur. |
| r = anneau périapical. | x = globule réfringent. |
| a ₁ = anneau apical inférieur. | bo = bourrelet sous-apical.) |
| a ₂ = anneau apical supérieur. | |

avons même fréquemment rencontré des asques dans lesquels la spore supérieure était tellement élevée que son appendice supérieur occupait toute la ponctuation apicale (fig. 38, *g*). Nous avons vu quelques asques chez lesquels l'invagination ne se produisait que d'un seul côté (fig. 38, *i*).

Un périthèce nous a présenté des asques anormalement gonflés chez lesquels la calotte apicale était profondément enfoncée dans une invagination. Ces asques présentaient un anneau périapical, un petit anneau apical supérieur et un large anneau apical inférieur (fig. 38, *h*).

Ces dernières observations rapprochent donc beaucoup le type d'organisation de l'appareil apical du *Pleurage curvula* du type fondamental donné par CHADEFAUD. Seul, le manchon périapical s'est révélé invisible ; la ponctuation apicale s'est montrée particulièrement grosse.

Le colorant qui nous a paru le mieux convenir pour de telles observations est le Bleu lactique.

Un appareil si complexe n'est pas fonctionnel, les spores étant émises par brisure de l'asque dans sa région supérieure. Après le départ des spores (fig. 38, *k*) nous avons retrouvé des appareils apicaux intacts, mais très souvent la calotte apicale qui n'est plus poussée par les éléments situés sous elle a sa convexité tournée vers le bas au lieu de l'avoir vers le haut et elle est souvent brisée. Il nous a en outre semblé apercevoir les vestiges d'un anneau apical inférieur.

Le schéma de l'appareil apical que nous avons donné pour *P. curvula* se retrouve sans grande modification chez les autres *Pleurage* : souvent, seule la calotte apicale est visible ; elle prend un développement particulièrement grand chez *P. curvicolla* (fig. 39, *a*).

Fréquemment il se produit une invagination : la tunique interne se gonflant, un bourrelet se forme tout autour de la calotte. Parfois l'invagination n'est pas profonde et la calotte reste dans un plan supérieur au bourrelet ; dans d'autres cas, l'invagination est très profonde et c'est au fond d'une cavité que l'on trouve la calotte apicale. La spore supérieure est à un niveau plus ou moins élevé dans l'asque : quand elle est très élevée, l'appendice secondaire supérieur occupe toute la ponctuation apicale ; quand elle est plus basse, la ponctuation apicale est remplie d'un protoplasme dense et comporte toujours un gros globule réfringent.

Un cas un peu spécial nous est fourni par *P. neglecta* ; ce *Pleurage*, déjà singulier par l'absence d'appendice primaire à ses spores, présente une calotte apicale avec un épaississement annulaire au centre (fig. 39, *k, l*). C'est cet épaississement qui fait écrire à CAIN (p. 26, 1934) que

l'asque possède une perforation apicale. A première vue cet appareil apical ressemblerait à celui d'un *Sordaria*, c'est ce que laisseraient penser les figures à faible grossissement données par CAIN (1934) ; en détail, on remarque que cet épaississement est proche du centre de la calotte apicale et non sur les bords, comme chez les *Sordaria* ; cela est bien net quand on observe des asques avec invagination apicale (fig. 39, *i*).

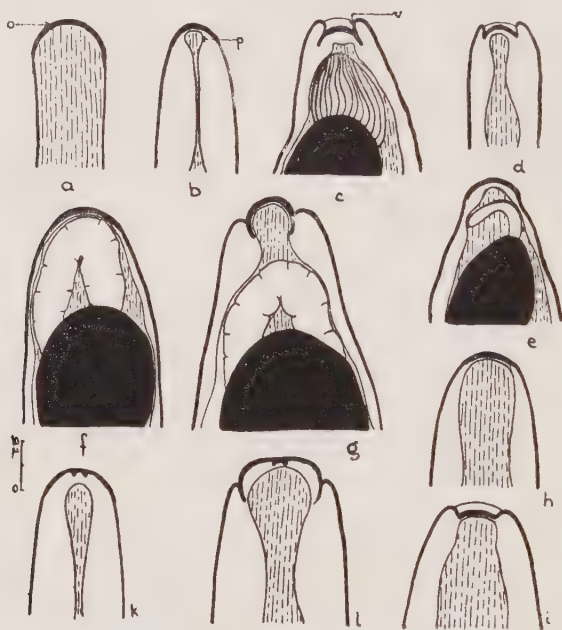


FIG. 39. — *Pleurage*. Divers types d'appareils apicaux.

a. *P. curvicolla*.

b, c. *P. decipiens* : b. Sans invagination apicale.

c. Avec invagination apicale.

d, e. *P. Dagobertii*.

f, g. *P. taenioides*.

h, i. *P. minor*.

k, l. *P. neglecta*.

(Schématique).

Dans tous les cas, le bourrelet sous-apical est toujours présent.

Signalons que le Champignon décrit par CHADEFAUD (p. 74 et fig. 35, 36, 1942) sous le nom de *Podospora fimiseda* doit être rapporté à un *Bombardia*.

Cas particulier. — GRIFFITHS (1934) a observé chez *P. decipiens* un phénomène intéressant semblable à celui que nous avons signalé chez

Sordaria fimicola : la membrane de l'asque peut se transformer en une paroi brun foncé, semblable à celle des spores ; de tels asques sont parfois biseptés.

Taille. — Si on considère l'asque de *P. curvula* dans son ensemble, sa taille est de $150-220 \times 22-30 \mu$. La longueur de la partie sporifère varie de $130-180 \mu$.

Les asques de la variété *coronifera* sont beaucoup plus grands : $200-250 \times 42-50 \mu$.

La taille des asques est, en général, proportionnelle à la taille du périthèce. Les espèces à petits périthèces ont de petits asques tandis que celles à gros périthèces ont de grands asques. Les *Pleurage* à asques polysporés ont des asques particulièrement larges. Nous avons noté les tailles suivantes :



FIG. 40. — *Pleurage*. Paraphyses.

- a. Paraphyses aux cellules renflées chez *P. setosa*.
 b. Paraphyses aux cellules allongées chez *P. fimiseda*.
 (Gr. : 450).

<i>P. minuta</i>	$130-200 \times 14-18 \mu$	(partie sporifère : $80-120 \mu$)
<i>P. minuta</i> forme <i>tetraspora</i> ..	$100-140 \times 15-19 \mu$	» $70-100 \mu$
<i>P. glutinans</i>	$190-220 \times 24-28 \mu$	» $120-180 \mu$
<i>P. anserina</i>	$200-280 \times 19-24 \mu$	» $140-170 \mu$
<i>P. setosa</i>	$300-400 \times 50-85 \mu$	» $190-300 \mu$
<i>P. curvicolla</i>	$225-350 \times 80-150 \mu$	» $200-300 \mu$
<i>P. decipiens</i>	$180-250 \times 40-55 \mu$	» $160-210 \mu$
<i>P. decipiens</i> forme <i>pleiospora</i>	$250-360 \times 60-120 \mu$	» $200-300 \mu$
<i>P. vestita</i>	$180-210 \times 40-55 \mu$	» $160-180 \mu$
<i>P. zygospora</i>	$250-375 \times 40-55 \mu$	» $210-240 \mu$
<i>P. Dagobertii</i>	$250-300 \times 30-45 \mu$	» $160-200 \mu$
<i>P. fimiseda</i>	$350-475 \times 45-60 \mu$	» $350-400 \mu$
<i>P. appendiculata</i>	$185-240 \times 25-35 \mu$	» $130-160 \mu$
<i>P. minor</i>	$200-400 \times 23-32 \mu$	» $170-210 \mu$
<i>P. neglecta</i>	$220-280 \times 34-45 \mu$	» $200-230 \mu$
<i>P. taenioides</i>	$290-360 \times 37-45 \mu$	» $200-250 \mu$
<i>P. piriformis</i>	$400-450 \times 45-70 \mu$	» $200-300 \mu$



FIG. 41. — *Pleurage curvula*.

a. Asque normal.

b-f. Anomalies dans la disposition des ascospores.

(Gr.: *a* : 870 ; *b-f* : 450).

Paraphyses

Elles se présentent dans les jeunes périthèces sous forme de filaments articulés, aux cellules plus ou moins longues et plus ou moins renflées (fig. 40, *a*, *b*), hyalins, souvent agglutinés, généralement plus longs que les asques. Elles disparaissent souvent dans les périthèces âgés ; elles demeurent cependant longtemps visibles chez *P. fimiseda*, *P. appendiculata*, *P. minor* et *P. piriformis*.

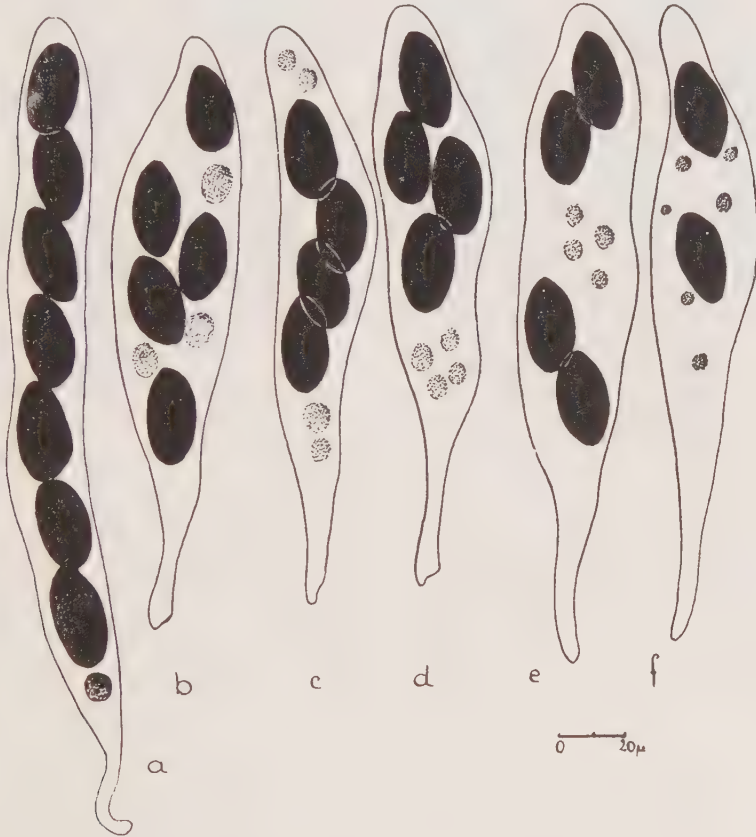


FIG. 42. — *Pleurage curvula*. Divers types d'avortement des ascospores.

a. Asque à 7 spores.
b. Asque à 5 spores.

c-e. Asques à 4 spores.
f. Asque à 2 spores.

(Gr. : 450).

Ascospores

Nombre. — Chez les Champignons Ascomycètes, les asques renferment en général 8 ascospores. Le genre *Pleurage* ne suit pas la règle

générale puisque l'on trouve des espèces à asques normalement tétrasporés, des espèces à asques octosporés et des espèces à asques multispores, sans compter les anomalies naturelles ou provoquées qui font que chez les *Pleurage* il existe des asques à une seule spore et des asques à 512 ascospores.

Typiquement les asques de *P. curvula* sont octosporés (fig. 41, a). Cependant il existe de fréquentes anomalies : c'est ainsi que nous avons vu des asques à 7 (fig. 42, a) 6, 5 (fig. 42, b), 4 (fig. 42, c-e) et même 2 (fig. 42, f) spores. Deux cas sont possibles :

1° on voit des spores avortées réduites à de petits amas protoplasmiques à contours mal définis ; dans ce cas les spores présentes sont de taille normale.

2° il s'agit d'anomalies dans les divisions nucléaires et, à côté de spores normales, on trouve des spores géantes équivalant à 2 ou même 4 spores normales.

Les espèces à asques polysporés ont été jadis groupées dans un genre particulier : *Philocopra*. Ce groupement d'espèces n'est pas naturel. L'étude morphologique, cytologique, biologique et génétique des diverses espèces de *Pleurage* nous amène à considérer que dans ce genre on observe une succession de formes au sein d'une même espèce. Chaque forme recevait jadis un nom d'espèce différent ; la similitude des caractères morphologiques, l'identité du comportement cultural, nous ont conduits à considérer qu'il s'agissait de formes d'une même espèce. On peut trouver ainsi des formes stables à 4, 8, 16, 32, 64, 128, 512 spores par asques. Très souvent une ou plusieurs de ces formes sont inconnues ou bien la liaison entre plusieurs formes n'est pas établie d'une manière sûre. Toutes les fois que cela a été possible, nous avons rapporté toutes ces formes au nom d'espèce donné pour la forme octosporée.

C'est ainsi que :

P. minuta comporte une forme 8-sporée
et — 4- — (forme *tetraspora*).
P. decipiens comporte une forme 8-sporée (fig. 43, a).
— 16- — (fig. 43, b).
— 32- — (fig. 43, c).
— 64- — (fig. 43, d).

MASSEE et SALMON (p. 338, 1901) ont même trouvé des asques 76-sporés.

Les 3 dernières formes avaient reçu le nom d'espèce *P. pleiospora*

(Wint.) Kuntze et MARCHAL (1884) avait nommé la forme 16-sporée : *Philocopra pleiospora* Sacc. var. *macrospora*.



FIG. 43. — Formes du *Pleurage decipiens*.

a. Asque à 8 spores.

c. Asque à 32 spores.

b. Asque à 16 spores.

d. Asque à 64 spores.

(Gr. : 330).

Chez *P. anserina*, *P. taenioides* seule la forme 4-sporée est connue. *P. glutinans*, *P. vestita*, *P. zygospora*, *P. Dagobertii*, *P. fimiseda*, *P. appendiculata*, *P. minor*, *P. neglecta*, et *P. piriformis* ne sont connus actuellement que sous leur forme 8-sporée.

Nous avons rencontré et obtenu en culture des formes à 32, 64, 128, 512 spores par asque chez *P. setosa* et des formes à 128, 256 et 512 spores chez *P. curvicolla*.

Dans la nature, une forme a sans doute la possibilité de se transfor-

mer en une autre ; c'est la raison pour laquelle les formes d'une même espèce peuvent cohabiter ; c'est ainsi que, sur des crottes de lapin ramassées en un certain carrefour de la forêt de Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise), nous avons trouvé côte à côte des périthèces à asques 8-sporés, des périthèces à asques 16-sporés, d'autres à asques 32-sporés et d'autres enfin 64-sporés de la même espèce *P. decipiens*.



FIG. 44. — *P. minuta* forme *tetraspora*.

- a. Asque normal.
- b. Asque à 1 spore géante et 2 spores normales.
- c. Asque à 2 spores géantes.
- d, e. Asques à 2 petites spores et 3 spores normales.
- f. Asque à 3 spores, la 4^e étant avortée.
- g. Asque à 1 spore géante, 1 spore normale et 1 spore avortée.
- h. Asque à 2 spores normales, 2 petites spores et 1 spore avortée.

(Gr. : a : 870 ; b-h : 450).

En culture, ces formes sont stables ; seules quelques rares anomalies permettent d'établir le passage morphologique d'une forme à l'autre.

Parmi les anomalies les plus fréquentes, notons :

I. — Chez *P. minuta*, forme *tetraspora*, l'asque normal a 4 spores (fig. 44, *a*). Chez certains asques on trouve une diminution du nombre des spores du fait d'irrégularités dans les divisions nucléaires ; c'est ainsi que l'on a des asques à deux spores normales et une spore géante (fig. 44, *d*), des asques à deux spores géantes (fig. 44, *c*) ; dans d'autres asques au contraire, on assiste à une augmentation du nombre des spores : c'est ainsi qu'on trouve trois spores normales et deux petites spores disposées dans des ordres variés (fig. 44, *d*, *e*). Les « petites » spores sont de la taille des spores de la forme octosporée : *P. minuta* type.

Par suite de l'avortement d'une spore, on rencontre parfois des asques à 3 spores de la même taille (fig. 44, *f*).

Si les anomalies nucléaires et l'avortement se produisent concurremment on peut trouver des asques n'ayant, par exemple, qu'une spore normale et une spore géante (fig. 44, *g*) ou deux spores normales et deux petites spores (fig. 44, *h*).

II. — Chez *P. glutinans*, l'asque normal est octosporé (fig. 45, *a*). Nous avons rencontré des asques présentant 4 spores normales et 2 spores géantes ; un asque avec deux spores normales, une spore curieuse assez grosse et 5 jeunes spores en cours d'avortement (vides de protoplasme) (fig. 45, *b*) ; un asque avec 3 spores normales, une assez grosse et les vestiges de spores avortées (fig. 45, *c*).

III. — Chez *P. anserina*, Miss DOWDING (1931) puis RIZET (1943) ont rencontré dans la nature et provoqué par des moyens variés (froid, anesthésiques... etc.) un nombre très grand d'anomalies dans le nombre des spores renfermées par asque. De telles anomalies sont intéressantes au point de vue génétique ; malheureusement il ne s'agit en général que de simples somations non héréditaires ; cependant leur intérêt réside en l'obtention de souches hétérothalliques chez une espèce normalement homothallique.

IV. — *P. setosa* est une espèce dont la forme la plus commune a des asques à 128 spores (fig. 37, *a*). Dans un périthèce, nous avons trouvé un asque particulièrement anormal qui n'avait que 8 ascospores (fig. 45, *d*). Il est remarquable de constater qu'il s'agit du chiffre 8, nombre d'ascospores le plus souvent réalisé chez les Ascomycètes ; il semble qu'il y ait ici essai de retour à une forme normale.

FIG. 45. — *Pleurage*. Asques.

a-c. *P. glutinans*.

a. Asque normal.

b, c. Asques anormaux avec des spores mûres, des spores non mûres et des spores en cours d'avortement.

d. *P. setosa*. Asque 8-sporé.

e, f. *P. neglecta*.

e. Asque normal.

f. Asque tétrasporé.

(Gr. : 450).



FIG. 46. — Pleurage. Asques.

a, b. P. minuta.

a. Asque normal.

b. Asque anormal à spores bisériées.

c, d. P. minuta f. tetraspora.

c. Asque à spores à peine obliques.

d. Asque à spores presque horizontales.

e. P. taenioides. Asque normal.

(Gr. 450).

V. — Chez *P. neglecta* dont les asques ont normalement 8 spores disposées sur deux rangs (fig. 45, e), on trouve des asques à 4 ascospores géantes disposées sur un seul rang (fig. 45, f).

VI. — *P. piriformis*, en raison de son caractère très particulier, fera l'objet d'une étude spéciale.

Les autres espèces ne présentent, dans la nature, que peu d'anomalies notables.

Disposition. — Les ascospores de *P. curvula* sont généralement disposées sur deux rangs dans l'asque (fig. 41, a). Il arrive cependant qu'elles ne soient que sur un rang (fig. 41, c), à moins que dans le même asque certaines soient sur deux rangs alors que les autres sont sur un rang (fig. 41, b) ; dans les cas d'asques anormaux, on peut même n'avoir aucune régularité et les spores sont absolument sans ordre (fig. 41, d, e, f).

Selon les espèces, les spores sont normalement disposées obliquement sur un ou deux rangs et sans ordre chez les espèces à asques polysporés. Outre la disposition normale, on trouve souvent des dispositions anormales ; spores plus obliques (fig. 46, d) que normalement (fig. 46, c) (*P. minuta* f. *tetraspora* par exemple) ou sur deux rangs (fig. 46, b) là où normalement elles sont sur un rang (fig. 46, a) et vice-versa ; parfois elles sont sans ordre. *P. minuta* a les spores normalement sur un rang (fig. 46, a) c'est ce caractère qui permet de le distinguer rapidement de *P. curvula*. GRIFFITHS (p. 65, 1901) remarque le fait (nous l'avons également noté) que parfois les ascospores de cette espèce sont disposées sur deux rangs dans l'asque comme celles de *P. curvula* ; une telle disposition, selon cet auteur, serait simplement due au mouvement des appendices et elle diffère fondamentalement de celle réalisée normalement chez *P. curvula*. WINTER (1873) avait déjà rapproché *P. minuta* de *P. curvula* et pensait que peut-être il y avait synonymie entre ces deux espèces ; les différences de taille des périthèces et des spores l'ont invité à garder deux espèces. Ce critère ne nous semble pas suffisant car on pourrait dans ce cas considérer *P. minuta* comme une forme « minor » de *P. curvula*, *P. coronifera* étant de son côté la forme « major » ; il nous paraît difficile de faire un tel rapprochement essentiellement en raison du caractère unisériel des spores de l'asque de *P. minuta* et bisériel de *P. curvula*. *P. minuta* que nous avons étudié, se montre bien plus stable dans les caractères de pilosité du périthèce notamment que *P. curvula*.

Ont également normalement les spores sur un rang : *P. glutinans*

FIG. 47. — *Pleurage*. Asques.

a. *P. glutinans*. Asque anormal à spores bisériées.

b. *P. vestita*. Asque normal.

c. *P. appendiculata*. Asque normal.

d, e. *P. minor*

d. Asque normal. e. Asque anormal à spores sur deux rangs.

(Gr. : 450).

(fig. 45, *a*), *P. anserina*, *P. minor* (fig. 47, *e*), *P. taenioides* (fig. 46, *e*).

Par contre : *P. decipiens* (f. octosporée), *P. vestita* (fig. 47, *b*), *P. Dagobertii*, *P. fimiseda*, *P. appendiculata* (fig. 47, *c*), *P. neglecta* (fig. 45, *e*), *P. piriformis* ont les asques à spores bisériées.

Chez *P. zygospora* et les espèces ou formes à asques polysporés, les ascospores paraissent sans ordre apparent. Dans quelques cas cependant il semble qu'il y ait 3 ou 4 rangs assez nets.

Forme. — Genèse. — Quand elles sont mûres, les ascospores sont ellipsoïdes, plus ou moins en pointe à l'extrémité supérieure, légèrement tronquées à la base. Elles sont munies à la base d'un appendice cylindrique droit ou légèrement courbé appelé appendice primaire qui porte à son extrémité un appendice, souvent difficilement décelable, pointu, appelé appendice secondaire. Un deuxième appendice secondaire de même nature est inséré à la partie supérieure de la spore, légèrement sur le côté. Selon les cas on observe, portés par l'appendice primaire et inséré sur son tiers supérieur, un ou deux petits appendices, en forme de virgules ; ils font souvent défaut.

Dans la région axiale de l'asque, au-dessous du rétrécissement sous-apical, se différencient de jeunes spores suivant une ou deux rangées.

Dès l'origine (caractère essentiel permettant de distinguer les *Pleurage* des *Bombardia*) ces spores sont claviformes (fig. 48, *a*), le sommet étant plus gros que la base, la partie supérieure se renfle de plus en plus. Avant qu'elle ait atteint sa taille définitive les appendices secondaires se différencient à chaque extrémité de la jeune spore, au sein du protoplasme. Jusque là, la spore est parfaitement hyaline. Une cloison apparaît séparant l'appendice primaire qui reste incolore de la spore proprement dite hyaline (fig. 48, *b*) qui en continuant de grossir devient successivement jaunâtre, jaune olivâtre, vert olivâtre, verdâtre foncé, brun verdâtre, fuligineuse, opaque (fig. 48, *c*). L'appendice primaire, d'abord plein de protoplasme comme la spore tout entière, voit se résorber ce protoplasme. Il était au début une portion d'une spore ; ce n'était pas un appendice, c'est pourquoi CHENANTAIS (1919) l'appelle *cauda* ou *vestigium* ; mais nous le désignons sous le nom d'appendice primaire car il prend la valeur d'un simple appendice lorsqu'il est séparé de la spore proprement dite par une cloison.

Les appendices secondaires de la spore de *P. curvula* sont homogènes, flexueux. Dans l'asque ils sont repliés et enchevêtrés les uns dans les autres, de sorte qu'ils auraient un rôle dans l'expulsion des spores, une spore d'un asque ne pouvant être éjectée sans entraîner les autres.

La nature des appendices secondaires est inconnue, ils ne prennent aucun colorant. Leur consistance est élastique. Le plus souvent la spore ne possède que deux appendices secondaires (fig. 48, c) ; il arrive cependant que l'on trouve des spores munies en outre d'un (fig. 48, d) ou de deux (fig. 48, e) petits appendices courbes insérés directement sur l'appendice primaire.

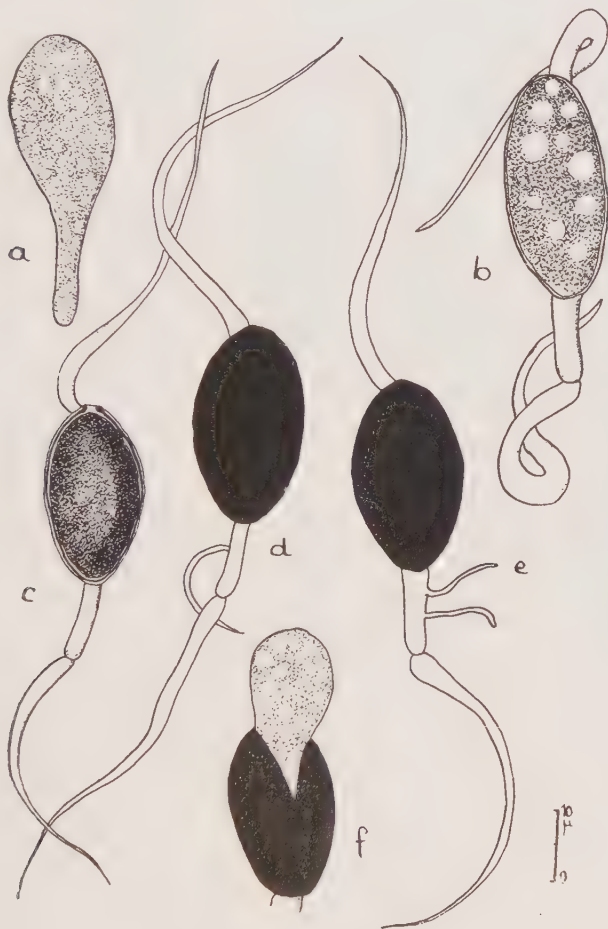


FIG. 48. — *Pleurage curvula*. Genèse de l'ascospore.

- a. Ascospore jeune.
- b. Ascospore à appendices primaire et secondaires différenciés.
- c. Ascospore mûre à 2 appendices secondaires.
- d. Id., mais avec un petit appendice inséré sur l'appendice primaire.
- e. Id., mais avec deux petits appendices insérés sur l'appendice primaire.
- f. Spore écrasée dont le protoplasme, hyalin, sort par une déchirure de la membrane.

(Gr. : 870).

La spore âgée revêt un aspect réniforme ; ses appendices secondaires très fragiles sont en général brisés, l'appendice primaire souvent desséché ou même tombé. Les spores desséchées sont donc le plus souvent méconnaissables.

Une ascospore de *Pleurage* quelconque mûre est de la même forme ou d'une forme très proche de celle du type *P. curvula*. Elle comporte une portion ellipsoïde à ovoïde, c'est la spore proprement dite ; à l'apex, chez certaines espèces (*P. minuta*, *P. setosa*, *P. curvicolla* notamment) on observe une sorte de petite papille au sommet de laquelle est le pore germinatif. A cette spore est attaché en général un appendice primaire qui le plus souvent porte à son extrémité ou près de sa base un ou plusieurs appendices secondaires, tandis qu'à l'apex de la spore un ou plusieurs appendices secondaires sont aussi présents.

Nous étudierons chaque cas en détail en observant la manière dont naissent les spores. Décrivons tout d'abord l'histoire d'une spore, sa naissance dans l'asque, puis son évolution propre, chez *P. fimiseda*.

L'asque très jeune (fig. 49, *a*) est nettement claviforme ; arrondi au sommet, en longue pointe à la base. Son protoplasme est très fin, particulièrement dense au sommet. La tunique interne est épaisse surtout vers le centre ; puis l'asque s'allonge, le protoplasme devient plus granuleux (fig. 49, *b*) et, tandis que la tunique interne diminue d'épaisseur, un bourrelet sous-apical s'esquisse. L'asque se gonfle et continue à s'allonger ; les granulations s'accroissent et des globules d'huile deviennent plus visibles, c'est le stade précédant immédiatement la différenciation des ascospores (fig. 49, *c*). Le contour de celles-ci s'esquisse et devient de plus en plus net : elles apparaissent alors en forme d'haltère dont l'extrémité supérieure est plus grosse que l'inférieure (fig. 49, *d* ; fig. 50, *b*) ; la partie supérieure continuera d'ailleurs à gonfler tandis que l'inférieure variera peu. Les spores supérieures de l'asque paraissent se différencier plus vite que les autres. Si on examine en détail l'asque vers son sommet (fig. 50, *a*) on observe les couches suivantes :

- la tunique externe mince ;
- la tunique interne plus épaisse, hyaline, transparente ;
- une couche à protoplasme très fin, vacuoleux ;
- au centre : du protoplasme granuleux.

C'est à partir du protoplasme granuleux que se différencient les appendices secondaires ; le protoplasme finement granuleux demeu-



FIG. 49. — *Pleurage fimiseda*. Evolution de l'asque et des ascospores.
(Gr. : 330).

FIG. 50. — *Pleurage fimiseda*.

- a. Sommet d'un asque au moment de la différenciation des spores.
- b. Spore très jeune.
- c. Spore plus âgée, bourrée de globules d'huile.
- d. Spore mûre.

(Gr. : 650).

rant présent après la formation des spores constitue l'épiplasma.

Dès qu'on peut distinguer les contours de la spore, on observe une certaine régularité dans la disposition des granules du protoplasme à chacune de ses extrémités. Les appendices secondaires s'organisent donc dès le début de la différenciation des spores. La spore ainsi délimitée continue à grossir et prend une forme de massue ; les appendices

secondaires deviennent nets : leur structure est fibrilleuse avec un axe plus épais ; ils ont la forme d'une longue mèche ou d'une flamme hyaline. Les parois de l'asque épousent les contours des ascospores, l'asque est donc plus gonflé qu'au début. Les spores se sont différenciées selon deux rangées parallèles ; mais entre les deux rangées, il y a un décalage d'une demi-spore environ. Quand elles atteignent la forme de massue, les spores, jusque-là hyalines, commencent à se colorer. Une cloison apparaît, divisant la spore en deux (fig. 50, c) ; ainsi est isolé l'appendice primaire qui reste hyalin et dont le protoplasme disparaît peu à peu. Cet appendice a la forme d'une massue, large à la base, plus étroit vers le sommet ; dans la région la plus étroite, la paroi de l'appendice est épaissie. Quant à la spore proprement dite (fig. 51, a) elle est ellipsoïde, elle jaunit puis brunit, devient finalement brun fuligineux. A l'apex de la spore, l'appendice secondaire étant légèrement rejeté sur le côté, un point plus clair est visible : c'est le pore germinatif de la spore. Telle est l'histoire de la formation de l'ascospore chez *P. fimiseda*.

Les ascospores des autres espèces de *Pleurage* ont une hisoire semblable à quelques détails près.

Ce n'est pas l'avis de WINTER (p. 34, 1873) qui élabore une curieuse conception : « Tandis que chez *P. fimiseda* par exemple la spore jeune est fusiforme et qu'une partie de la spore semble donner l'appendice secondaire supérieur, chez *P. setosa* la jeune spore est absolument cylindrique et l'appendice secondaire supérieur naît par la suite ». Cette affirmation ne concorde pas du tout avec nos observations personnelles : d'une part l'appendice secondaire supérieur se forme de la même façon chez *P. fimiseda* et *P. setosa*, c'est-à-dire aux dépens du protoplasme en même temps que la jeune spore ; d'autre part les jeunes spores de *P. setosa* sont claviformes dès leur différenciation, en aucun cas elles ne sont cylindriques.

Chez *P. setosa* et quelques autres *Pleurage* nous avons rencontré l'anomalie suivante : aucune cloison ne se forme pour séparer l'appendice primaire et l'ensemble spore-appendice primaire brunit comme seule la spore le fait normalement (fig. 53, l).

Par contre, chez une forme à asques 16-sporés de *P. decipiens* la cloison, au lieu de se faire à la base de l'appendice primaire, se fait au tiers inférieur de la partie renflée de la spore (fig. 54, h).

D'autres anomalies de cloisonnement des spores seront signalées dans l'étude spéciale du *P. piriformis*.

FIG. 51. — *Pleurage zygospora*.

Evolution de l'asque et des ascospores.

(Gr. : 500).

Le cas de *P. zygospora* mérite de retenir l'attention : à première vue les asques paraissent renfermer 16 spores ; en réalité ils n'en contiennent normalement que 8, mais chaque ascospore est constituée par deux parties brunes fuligineuses, ressemblant chacune à une spore d'une autre espèce de *Pleurage*, reliées par un filament de 150 μ de long environ, chaque masse brune étant coiffée et munie à sa base de courts appendices secondaires. Le filament qui rattache les deux parties



FIG. 52. — *Pleurage zygospora*. Evolution de l'ascospore.

- a. Jeune ascospore losangique à protoplasme vacuolaire.
- b. Début de l'étirement de la spore dont le protoplasme renferme de gros globules d'huile.
- c. Spore en haltère.
- d. Spore au moment de la séparation de l'appendice primaire.
- e. Spore mûre.
- f. Spore mûre un peu anormale.

(Gr. : 870).

brunes est l'appendice primaire. Mais, suivons l'histoire d'une telle spore : dans l'asque se différencient de jeunes ascospores de forme plus ou moins losangique-allongée, généralement aplaties sur une face (fig. 51, *c* ; fig. 52, *a*). Ces spores s'allongent et tandis que la partie centrale ne change pas de diamètre, les extrémités se renflent peu à peu (fig. 52, *b* ; l'ensemble prend ainsi la forme d'une haltère (fig. 51, *d* ; fig. 52, *c*). Chaque extrémité rappelle un peu une tête de serpent. L'ensemble continue à grandir et une cloison apparaît à la base de chaque portion renflée ; ainsi sont délimitées deux « spores » ovoïdes (fig. 52, *d*) qui brunissent comme une spore normale de *Pleurage*, mais qui demeurent attachées par l'appendice primaire commun (fig. 51, *e* ; 52, *e*). La cloison qui sépare chaque spore de l'appendice naît souvent assez bas, de sorte qu'une portion de l'appendice brunit comme la spore ovoïde : la forme ovoïde de la spore est alors fréquemment transformée en une forme mal définissable plus ou moins boursoufflée (fig. 52, *f*).

Appendice primaire. — Prolongement incolore plus ou moins cylindrique situé en général à la base de la spore, l'appendice primaire revêt des aspects variés.

1° Chez *P. minuta* (fig. 53, *a*) il ressemble tout à fait à celui de *P. curcula* : cylindracé, arrondi, à peine renflé à l'extrémité ; sa longueur égale environ les 2/3 de celle de la spore.

2° Chez *P. glutinans* (fig. 53, *b*) il est beaucoup plus étroit, il a la forme d'un petit bâtonnet moitié moins long que la spore.

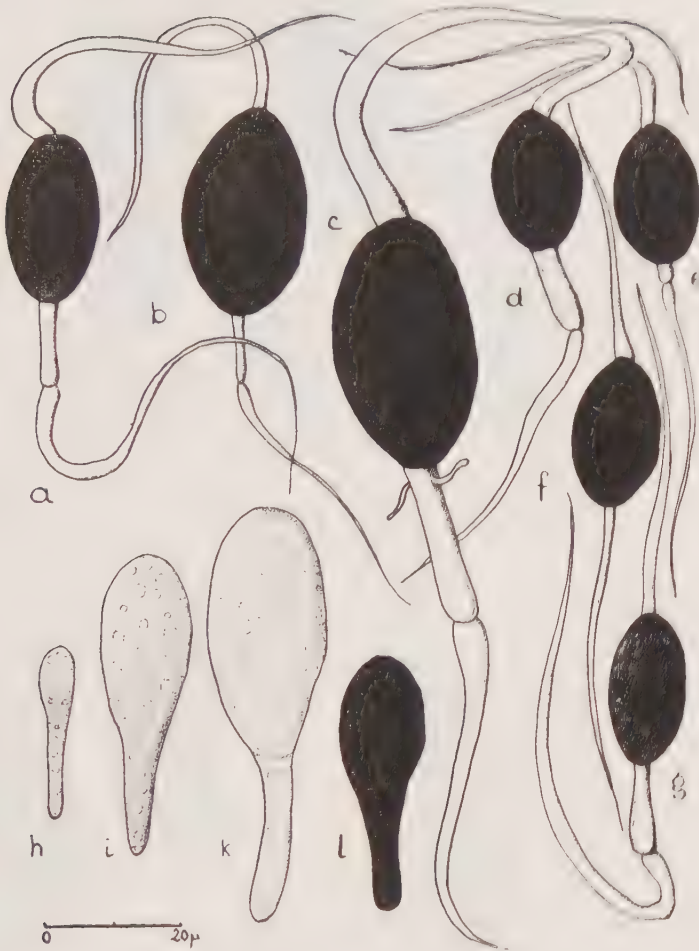
3° Chez *P. anserina* (fig. 53, *c*) il est cylindracé et ne présente que rarement un léger renflement à son extrémité.

4° L'appendice primaire de *P. setosa* (fig. 53, *d*) est proche de celui de *P. anserina* ; en général on le voit s'élargir légèrement d'une façon progressive depuis sa base jusqu'à son extrémité qui est arrondie. Dans cette espèce nous avons observé un cas intéressant de régression. Dans un même périthèce (nous ne pouvons préciser si c'était dans le même asque ou dans des asques différents, la paroi des asques ayant disparu) nous avons rencontré :

a) des ascospores à appendice primaire normal tel qu'il en est généralement décrit chez *P. setosa* (fig. 53, *d*) ;

b) des ascospores à appendice primaire réduit, de taille beaucoup plus petite que celle des appendices normaux (fig. 53, *e*) ;

c) des ascospores dont l'appendice primaire avait totalement disparu et qui correspondaient à la description donnée par CAIN du *Sordaria leporina* (fig. 53, *f*).

FIG. 53. — *Pleurage*. Ascospores.

- a. *P. minuta*.
- b. *P. glutinans*.
- c. *P. anserina*.
- d. *P. setosa*.
- e. Ascospore de *P. setosa* à appendice primaire réduit.
- f. Ascospore de *P. setosa* sans appendice primaire.
- g. Ascospore de *P. curvicolla*.
- h-k. Evolution de la spore de *P. anserina*.
- l. Ascospore de *P. setosa* dont l'appendice primaire, non différencié, est brun comme la spore proprement dite.

(Gr. : 870).

5° Chez *P. curvicolla* (fig. 53, g) l'appendice primaire est du même type que chez *P. setosa*, peut-être un peu plus renflé à l'extrémité.

6° Chez *P. decipiens* (fig. 54) et *P. vestita* (fig. 55), il est cylindrique



FIG. 54. — *P. decipiens*.

- a. Asque jeune.
 - b. Différenciation des ascospores dans l'asque.
 - c. Asque avec jeunes ascospores.
 - d. Jeune ascospore.
 - e, f, g. Divers types d'ascospores.
 - h. Ascospore anormale dont la cloison, au lieu d'être à la base de l'appendice primaire, s'est formée au tiers inférieur de la partie renflée de la spore.
 - i. Ascospore dont l'appendice secondaire supérieur est très développé.
- (Gr. : a-c : 450 ; d-i : 870).

de longueur variable. Chez ces espèces, plus que chez les autres, quand les spores de dessèchent, l'appendice prend un aspect flasque et contourné.

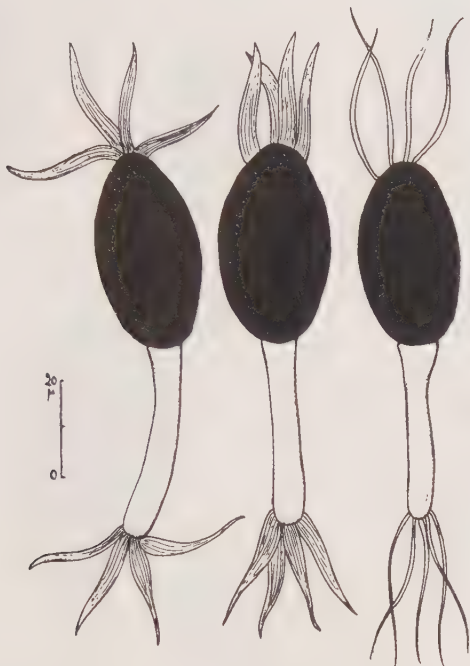


FIG. 55. — *Pleurage vestita*.

Trois types d'ascospores.

(Gr. : 650).

7° Le cas de *P. zygospora* (fig. 51 ; 52) a déjà été exposé : l'appendice primaire très long relie deux demi-spores brunes.

8° Chez *P. Dagobertii*, l'appendice primaire d'aspect rigide est plus ou moins cylindrique.

9° Nous avons déjà décrit l'appendice primaire de *P. fimiseda* (fig. 49 ; 50 ; 56, a) ; assez large à la base, il se rétrécit ensuite, puis s'évase à nouveau en forme de massue.

10° Chez *P. appendiculata*, deux cas extrêmes peuvent être observés :

a) l'appendice primaire est court, conique, la base du cône étant appliquée à la partie inférieure de la spore brune (fig. 56, b).

b) l'appendice primaire est relativement long, nettement cylindrique, largement arrondi à l'extrémité (fig. 56, c).

Dans un même périthèce, parfois dans un même asque, les intermédiaires entre ces deux formes peuvent se rencontrer.



FIG. 56. — *Pleurage*. Ascospores.

- a. *P. fimiseda*.
- b, c. Deux types de spores de *P. appendiculata*.
- d. Jeune spore de *P. appendiculata*.
- e. *P. minor*.
- f. Jeune spore de *P. neglecta*.
- g. *P. neglecta*.
- h. *P. taenioides*.

(Gr. : a, h : 450 ; b-g : 870).

11° *P. minor* possède un appendice trapu, cylindrique (fig. 56, e).

12° *P. neglecta* nous offre un cas de réduction à l'extrême de l'appendice primaire. Le plus souvent il est totalement invisible ; parfois il est représenté par un simple point hyalin, à peine visible à la base de la spore (fig. 56, g). Dans les jeunes spores, l'appendice primaire est légèrement visible (fig. 56, f).

13° Chez *P. taenioides* l'appendice primaire est réduit, mais il est encore bien visible : en forme de petite hémisphère hyaline apposée à la base de la spore brune (fig. 56, h).

Appendices secondaires. — Souvent d'une observation difficile, les appendices secondaires des *Pleurage* sont en nombre variable selon les espèces et leur aspect est souvent caractéristique de l'espèce.

P. minuta (fig. 53, a), *P. glutinans* (fig. 53, b), *P. anserina* (fig. 53, c), *P. setosa* (fig. 53, d), *P. curvicolla* (fig. 53, g), possèdent un appendice secondaire supérieur inséré un peu latéralement à l'apex de la spore et un appendice secondaire inférieur coiffant l'extrémité de l'appendice primaire. Ces appendices sont lisses, sans structure visible, renflés à la base, se prolongeant en longue pointe comme chez *P. curvula*.

En outre, *P. anserina* (fig. 53, c) possède inséré sur l'appendice primaire près de sa base, deux petits appendices plus ou moins visibles, plus courts que ceux que possède *P. curvula*.

P. decipiens (fig. 54), *P. vestita* (fig. 55), *P. zygospora* (fig. 54) ont une couronne d'appendices secondaires supérieurs assez courts soit séparés, soit réunis en plusieurs mèches ou en une seule. Les appendices secondaires inférieurs comme les supérieurs sont isolés ou en mèches ; chez *P. decipiens*, ils sont insérés à la base de l'appendice primaire, plus ou moins écartés, formant une sorte de jupe à la spore ; chez *P. vestita* ils sont à l'extrémité de l'appendice primaire ; *P. zygospora* n'a que quelques appendices secondaires inférieurs insérés sur l'appendice primaire près des spores brunes.

Chez *P. decipiens* nous avons observé une spore anormale (fig. 54, i) ; l'appendice secondaire supérieur était une longue mèche à structure fibrillaire, tout à fait comparable à l'appendice présent chez *P. fimiseda*.

P. fimiseda (fig. 50 ; 56, a), *P. appendiculata* (fig. 56, b, c), *P. minor* (fig. 56, e), *P. neglecta* (fig. 56, g) ont des appendices secondaires à structure fibrillaire, particulièrement visible au microscope équipé d'un système à contraste de phase. Ils ressemblent à de longues mèches pointues ; le supérieur est inséré légèrement sur le côté à l'apex de la spore ; l'inférieur à l'extrémité de l'appendice primaire.



FIG. 57. — *P. taenioides*. Figure semi-schématique destinée à montrer l'entrelacement des appendices secondaires et leur trajet dans l'asque. (Gr. : 650).

P. taenioides (fig. 55, *h*) a des appendices secondaires remarquables : ils ont une forme boudinée avec de nombreux plis rappelant de loin un *Taenia* d'où le nom donné à l'espèce ; nous dirons plutôt qu'ils ressemblent à de longues cornes de bœlier. Les spores ont un appendice à chaque extrémité. L'appendice secondaire inférieur coiffe complètement le petit appendice primaire.

Dans l'asque, les appendices secondaires suivent un trajet assez complexe, nous les avons particulièrement bien suivis dans un asque jeune de *P. taenioides* (fig. 57). On se rend alors compte qu'ils sont enchevêtrés les uns dans les autres. D'ailleurs cet entrelacement est souvent gênant quand on cherche à isoler une ascospore en vue de semis monospore.

Les appendices secondaires sont encore plus fragiles que les primaires et dans les spores âgées ou desséchées ils sont toujours en très mauvais état, invisibles ou méconnaissables. Leur présence étant souvent indispensable à la détermination des espèces de *Pleuraea*, les échantillons d'herbier secs n'offrent que peu d'intérêt pour l'étude de ces Champignons.

L'ascospore de *P. piriformis* et de *P. Dagobertii*

Nous étudions à part *P. piriformis* en raison de son caractère très particulier parmi les *Pleuraea* et des nombreuses anomalies qu'il présente.

Les ascospores sont typiquement au nombre de 8 par asque et disposées sur 2 rangs (fig. 58, *a*). Les jeunes spores hyalines comportent



FIG. 58. — *P. piriformis*.

- a. Asque normal.
- b. Ascospore normale.
- c. Jeune ascospore cloisonnée se brisant au niveau des cloisons.
- d. Asque jeune dont la spore supérieure est renversée.
- e. Spore présentant un étranglement.
- f. Asque avec deux spores mûres et les autres très anormales.
- g. Asque très anormal.
- h. Ascospore complètement brune.

(Gr. : a, d, f, g : 450 ; b, c, e, h : 870).

nettement une portion renflée ovoïde ou subglobuleuse qui surmonte une partie cylindrique assez allongée. Une cloison apparaît délimitant d'une part la portion ovoïde, légèrement en pointe à l'apex, tronquée à la base, et d'autre part un long appendice primaire cylindrique souvent courbe. La portion ovoïde jaunit puis brunit, constituant la spore proprement dite. A chaque extrémité (un peu excentrique à l'apex) s'attachent de longs appendices secondaires à striations plus ou moins marquées (fig. 58, *b*). Très longtemps on ne trouve dans l'asque que des spores hyalines, ce n'est que tardivement qu'elles brunissent et fréquemment on rencontre des asques n'ayant qu'un petit nombre de spores brunes, les autres demeurant hyalines. Une telle spore est très proche de celles que l'on rencontre dans le genre *Bombardia* : elle met très longtemps à brunir et elle a une forme définitive caractéristique qui ne laisse que peu de doute à l'œil habitué à l'observer ; l'appendice primaire semble avoir une paroi épaisse, il marque une certaine rigidité et d'autre part il est très allongé.

Les anomalies que nous décrirons plus loin rendront encore plus facile une assimilation au genre *Bombardia*. Nous maintenons cependant *P. piriformis* dans le genre *Pleurage* parce que, dès qu'elles se différencient, les spores sont claviformes, renflées au sommet, tandis que chez les *Bombardia* les jeunes spores sont cylindrées.

Les anomalies les plus importantes que nous avons rencontrées chez ce *Pleurage* résident dans le cloisonnement de la spore. On trouve fréquemment des spores hyalines à appendice primaire présentant plusieurs cloisons transversales ; au niveau de ces cloisons, l'appendice primaire peut se briser (fig. 58, *c*). Il arrive même que la portion renflée de la jeune spore soit cloisonnée. Dans d'autres cas les spores n'ont pas de cloison, mais présentent un étranglement (fig. 58, *e*). Nous avons trouvé une spore sans cloison dont l'appendice primaire avait bruni comme la spore proprement dite (fig. 58, *h*).

Divers cas d'avortement de spores peuvent se présenter amenant une perturbation dans le nombre des spores de l'asque.

Nous avons observé le renversement d'une des spores qui se présente alors avec son appendice primaire dirigé vers le haut (fig. 58, *b*).

Une telle anomalie n'est pas propre au *P. piriformis*. Nous l'avons vue chez diverses espèces et notamment chez *P. setosa*, *P. minuta* forme *tetraspora* et *P. taenioides*. Chez ces derniers nous avons vu jusqu'à trois spores sur quatre dont l'appendice primaire était dirigé vers l'apex de l'asque (fig. 59, *a*). Cette anomalie devient d'ailleurs une règle chez *P. Dagobertii* (fig. 59, *b*) où l'appendice primaire est toujours tourné vers la partie supérieure de l'asque. Dans cette espèce nous

n'avons pas vu d'appendice secondaire. Dans le jeune âge la spore est globuleuse (fig. 59, *d, e*) prolongée à la partie supérieure par un cylin-

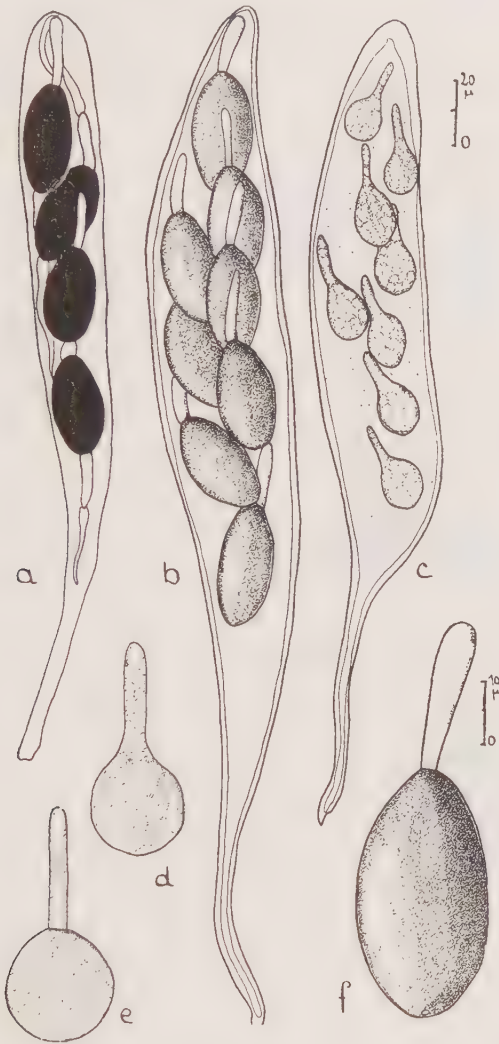


FIG. 59.

- a.* *P. minuta* f. *tetraspora*. Asque dont trois spores ont l'appendice primaire dirigé vers le haut.
b-f. *P. Dagobertii*.
b. Asque mûr.
c. Asque jeune.
d. Ascospore jeune.
e. Ascospore dont l'appendice primaire est différencié.
f. Ascospore mûre.

(Gr. : *a-c* : 450 ; *d-f* : 870).

dre ; de globuleuse, la spore devient ovoïde ; une cloison la sépare de son appendice primaire dressé (fig. 59, *f*).

Membrane. — La jeune spore hyaline de *Pleurage* comporte une membrane qui entoure l'ensemble de la spore claviforme (fig. 60, *a* β). Puis quand la partie supérieure est renflée, on y voit apparaître successivement diverses couches :

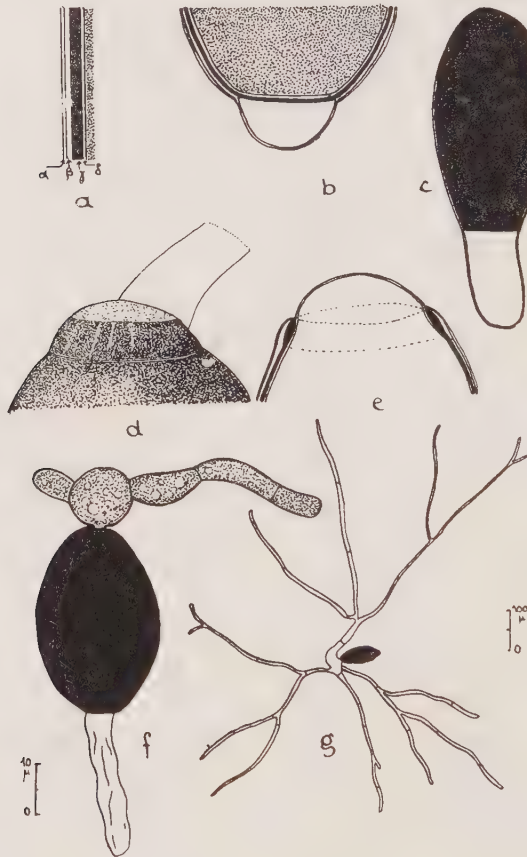


FIG. 60. — *Pleurage*.

- a.* Coupe schématique de la membrane de la spore.
- b.* Coupe schématique de la base de la spore et de l'appendice primaire de *P. taenioides*.
- c.* Ascospore anormale de *P. setosa*.
- d.* Perspective et *e.* coupe de la région apicale de la spore de *P. curvicolle*.
- f.* Germination d'une spore de *P. vestita*.
- g.* Germination de *P. taenioides*.

(Gr. : *a-e* : schématique ; *f.* 650 ; *g* : 50)

1° une couche épaisse qui double vers l'intérieur la membrane primitive, couche fondamentale de la spore proprement dite, c'est elle qui est colorée tandis que toutes les autres sont hyalines ; dans les cas particuliers où spore et appendice primaire sont colorés, c'est cette couche-là qui tapisse l'ensemble (fig. 60, *a* γ).

2° A l'intérieur, une fine couche hyaline délimite le protoplasme, c'est l'endospore (fig. 60, *a* δ).

3° à l'extérieur de la membrane primitive de la spore, et simplement dans la partie renflée, comme pour les deux couches précitées, on aperçoit une fine couche hyaline, l'exospore (fig. 60, *a* α).

L'appendice primaire ne comprend que la membrane primitive de la spore. Cette membrane est plus ou moins épaisse selon les espèces : assez mince chez *P. minuta*, *P. glutinans*, *P. anserina*, *P. setosa*, *P. curvicolla*, *P. decipiens*, *P. vestita*, *P. zygospora*, *P. Dagobertii* ; elle est nettement plus épaisse chez *P. fimiseda*, *P. appendiculata*, *P. minor* et *P. piriformis*, ce qui rapproche ces dernières espèces des *Bombardia*.

Les appendices secondaires sont totalement indépendants de la membrane des spores. Certains auteurs anciens, dans des rapprochements *Sordaria-Pleurage* pensaient qu'ils correspondaient à l'exospore des *Sordaria* susceptible de gonfler ; cette conception est erronée ; sans doute ont-ils le même rôle physiologique car ils permettent aux ascospores de demeurer agglutinées après l'expulsion, mais au point de vue morphologique, se sont des organes bien différents. Les appendices secondaires se forment à part, aux dépens du protoplasme de l'asque.

Chez *P. setosa* nous avons trouvé des asques très anormaux, à nombre de spores réduits dont certaines avaient une paroi très épaisse, hyaline, qui recouvrait tant la spore proprement dite que l'appendice primaire particulièrement court (fig. 60, *c*). Dans de telles spores les appendices secondaires étaient absents.

La structure de la paroi de la spore des *Pleurage* est tout particulièrement nette dans les grosses spores (*P. fimiseda* et *P. taenioides*). Chez *P. taenioides* nous avons observé l'interruption de l'exospore au point où prend naissance l'appendice primaire (fig. 60, *b*).

Pore germinatif. — Le pore germinatif des ascospores est situé à l'opposé de l'appendice primaire, c'est-à-dire dans la plupart des espèces à l'apex de la spore. A son niveau, les diverses couches de la paroi sont interrompues, seule l'endospore est visible. Tout autour du

pore, la couche brune marque un léger bourrelet, particulièrement net chez *P. curvicolla* (fig. 60, d, e).

Chez *P. Dagobertii*, le pore germinatif est à l'extrémité inférieure de la spore, ce qui rappelle le cas des *Sordaria*.

Les espèces à appendice primaire très réduit ou même invisible (*P. neglecta*, *P. taenioides* et certains *P. setosa*) ont le pore germinatif à la partie supérieure de la spore, ce qui, avec l'appareil apical de l'asque, marque bien leur appartenance au genre *Pleurage* et non aux *Sordaria*.

Maturité des ascospores. — Semant, sur milieu gélosé, des spores brunes de *P. curvula*, nous avons été très étonnés par le faible pourcentage des germinations.

D'autre part nous nous sommes demandé, devant la grande variabilité de la taille des ascospores, s'il y avait une relation entre cette taille et celle du col et des poils du périthèce. C'est pourquoi nous avons prélevé 1 périthèce sur 9 échantillons différents, nous l'avons dessiné, nous avons noté ses caractères, puis mesuré 100 spores brunes de ce périthèce. Nous avons obtenu ainsi les résultats suivants :

	Taille du périthèce	Taille du col	Poils	Majorité des spores	Extrêmes	Moyenne
A.	850 × 440 μ	100 μ	courts	27-31 × 13-16 μ	24-37 × 12-18 μ	29,5 × 14,5 μ
B.	850 × 500 μ	qq μ	moyens	25-29 × 13-15 μ	20-32 × 11-19 μ	26,5 × 14 μ
C.	950 × 550 μ	qq μ	moyens	25-29 × 13-17 μ	21-32 × 12-18 μ	27 × 15 μ
D.	1 050 × 350 μ	300 μ	longs	27-32 × 14-17 μ	23-35 × 12-19 μ	30 × 15 μ
E.	1 300 × 600 μ	350 μ	longs	28-32 × 14-16 μ	26-35 × 13-18 μ	30,5 × 15 μ
F.	1 350 × 500 μ	250 μ	moyens	25-30 × 13-15 μ	23-32 × 11-18 μ	27,5 × 14 μ
G.	1 400 × 400 μ	350 μ	moyens	25-30 × 13-16 μ	22-33 × 12-18 μ	27 × 14,5 μ
H.	1 500 × 550 μ	500 μ	longs	26-30 × 14-17 μ	23-36 × 12-19 μ	29 × 15 μ
I.	2 000 × 500 μ	700 μ	longs	26-30 × 14-17 μ	24-34 × 12-19 μ	28,5 × 15 μ

Aucune conclusion intéressante n'ayant pu être tirée de ces mesures, nous nous sommes demandé si les spores brunes que nous mesurions étaient au même stade de maturation. Y aurait-il parmi elles des spores mûres arrivées à leur parfait état de développement, seules aptes à germer et des spores susceptibles encore de grandir, incapables de germer ?

Dans un certain périthèce (de 1150 × 320 μ, col 400 μ, poils moyens) nous observons l'émission des spores. Toutes les spores brunes ne sont pas émises en même temps ; une partie seulement est éjectée, les autres demeurant dans le périthèce jusqu'à une décharge suivante. Mesurons ces deux types de spores :

Spores brunes émises :

$$28-32 \times 14-17 \mu \text{ (extr. : } 25-41 \times 12-21, \text{ moy. : } 30 \times 15)$$

Spores brunes demeurées dans le périthèce :

$$24-29 \times 12-15 \mu \text{ (extr. : } 21-33 \times 10-18, \text{ moy. : } 26 \times 13,5)$$

Pour un autre périthèce ($1\ 200 \times 350 \mu$, col 240μ , poils courts)

Spores brunes éjectées :

$$26-31 \times 14-15 \mu \text{ (extr. } 24-34 \times 11-18, \text{ moy. : } 29 \times 14,5)$$

Spores brunes demeurées dans le périthèce :

$$22-26 \times 12-15 \mu \text{ (extr. : } 19-30 \times 9-16, \text{ moy. : } 24 \times 13,5)$$

Pour un troisième périthèce :

Spores brunes renfermées dans des asques gonflés, prêtes à être éjectées :

$$29-32 \times 14-16 \mu \text{ (extr. : } 26-35 \times 13-19, \text{ moy. : } 30,75 \times 15)$$

Spores brunes des asques normaux dans le périthèce :

$$27-31 \times 14-15 \mu \text{ (extr. : } 25-33 \times 12-17 \mu, \text{ moy. : } 29,25 \times 13,75).$$

Dans l'ensemble des mesures précédant ces observations, nous n'avions pas tenu compte de ce fait et avons mesuré indistinctement toutes les spores brunes rencontrées, tant celles en cours d'émission, éjectées ou demeurées attachées au col du périthèce, que celles non mûres encore dans la cavité périthéciale. Les moyennes obtenues dans ces mesures sont intermédiaires entre celles de la taille des spores demeurées dans le périthèce et celles de la taille des spores éjectées.

Seules les spores éjectées ou prêtes à être éjectées peuvent germer. Il convient donc de préciser la définition de la maturité d'une ascospore de *P. curvula*. On pensait jusqu'alors qu'elle était strictement liée au caractère de coloration, nous montrons qu'elle est liée :

d'une part à un critère morphologique : une spore est mûre quand elle a atteint sa taille maximum ;

d'autre part à un critère physiologique : une spore est mûre quand, ayant atteint son complet développement, elle est capable d'être éjectée.

Il nous est alors possible d'observer de plus près le phénomène de maturation des ascospores dans le périthèce. A l'aide d'une aiguille nous faisons sortir tous les asques d'un périthèce, nous montons entre lame et lamelle. Nous observons alors :

1° une quinzaine d'asques aux contours peu définis, aux spores non différenciées.

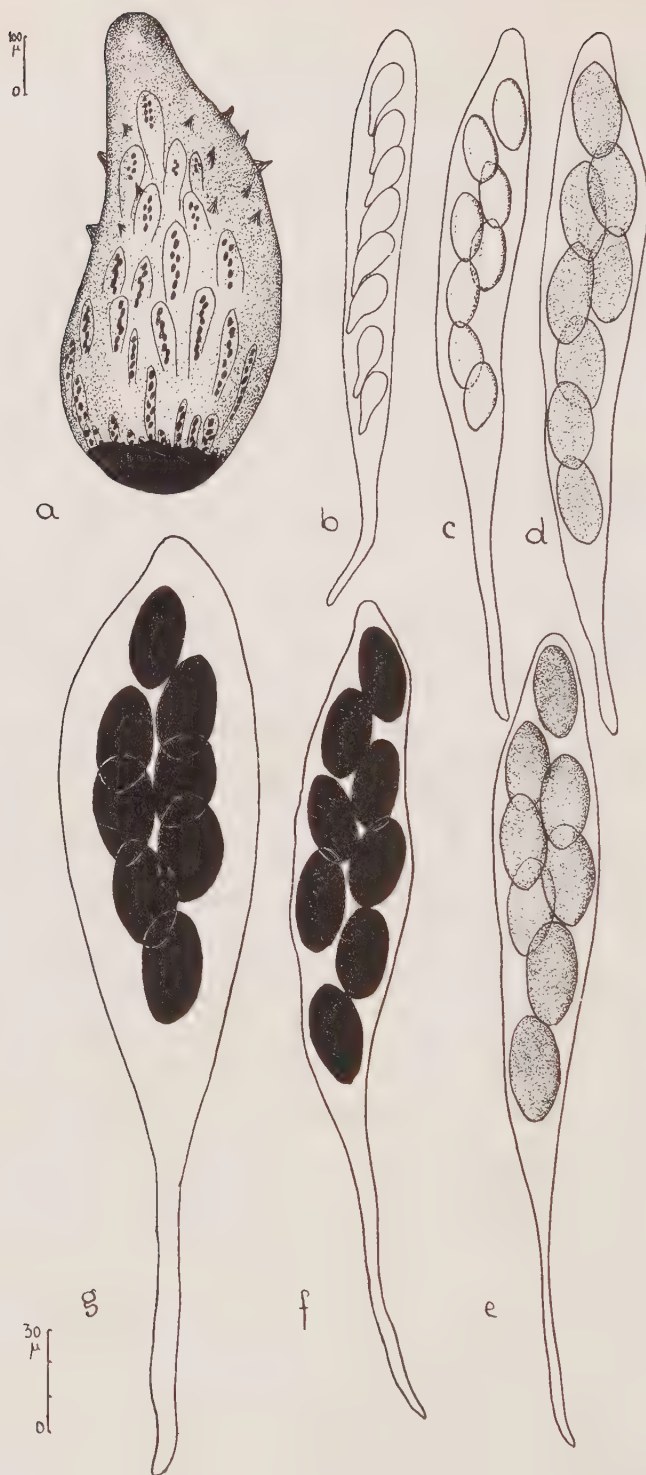


FIG. 61. — *P. curvula*.
 a. Périthèce avec asques en cours d'expulsion.
 b-g. Divers types d'asques trouvés ensemble dans ce périthèce.
 (Gr. : a : 75 ; b-g : 450).

2° 19 asques à spores hyalines, à peine différenciées (fig. 61, *b*), généralement sur un rang, mesurant

18-21 $\times$ 7-10 μ (extr. : 13-24 $\times$ 6-12, moy. : 19 $\times$ 8,75)

3° 18 asques à spores hyalines bien différenciées (fig. 61, *c*), à l'appendice primaire bien isolé, sur deux rangs, mesurant

20-24 $\times$ 9-11 μ (extr. : 17-27 $\times$ 7-13, moy. : 22 $\times$ 10)

4° 14 asques à spores légèrement jaunes (fig. 61, *d*)

25-29 $\times$ 12-15 μ (extr. : 24-31 $\times$ 10-16, moy. : 27 $\times$ 13,5)

5° 19 asques à spore vert olivâtre (fig. 61, *e*)

25-30 $\times$ 13-15 μ (extr. : 24-32 $\times$ 11-16, moy. : 27,75 $\times$ 13,75)

6° 13 asques à spores brunes, asques normaux (fig. 61, *f*) non gonflés :

26-31 $\times$ 14-16 μ (extr. : 23-33 $\times$ 12-17, moy. : 28,5 $\times$ 15,75)

7° 12 asques gonflés (fig. 61, *g*) à spores brunes, prêtes à être éjectées :

27-32 $\times$ 14-17 μ (extr. : 25-34 $\times$ 13-18, moy. : 29,5 $\times$ 15,25).

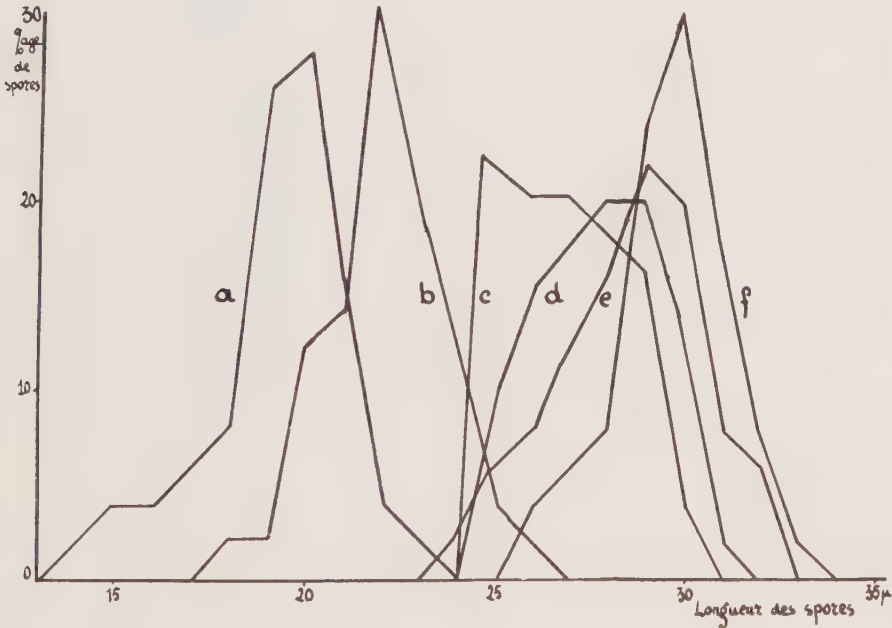


FIG. 62. — *P. curvula*.

Graphique de la longueur des ascospores en fonction de leur nombre selon les diverses catégories d'asques présents dans un périthèce à un moment donné.

- a. Spores hyalines sur un rang.
- b. Spores hyalines sur deux rangs.
- c. Spores jaunes.
- d. Spores verdâtres.
- e. Spores brunes.
- f. Spores brunes prêtes à être éjectées.

En 6^o et 7^o nous retrouvons les résultats que nous avons obtenus précédemment en comparant les deux sortes de spores brunes existantes : nous avons repris ces mesures avec plusieurs périthèces et nous avons eu des résultats tout à fait comparables. Quand les spores de la dernière catégorie sont émises, celles des catégories précédentes continuent à croître et peu de temps après on retrouve le même tableau ; il s'établit ainsi un roulement continu.

Ces résultats peuvent être figurés par un graphique. Chaque maximum correspond à une catégorie de spores à un certain degré de maturation. Les deux derniers maxima sont relatifs aux spores brunes, mais seul le dernier est établi pour des spores mûres.

Expulsion des ascospores. — Nous avons eu le privilège d'assister sous le microscope à l'expulsion des ascospores. C'est un spectacle qui mériterait d'être filmé. La paroi translucide des périthèces laisse en effet voir les asques par transparence.

Dans un périthèce prêt à éjecter ses spores (fig. 63, *a*) on trouve des asques normaux (fig. 63, *b*) dans la moitié inférieure, tandis que la moitié supérieure est remplie d'asques énormes gonflés (fig. 63, *c*). Dans ces asques très gonflés, les ascospores sont accrochées les unes aux autres, la supérieure étant suspendue sous l'appareil apical de l'asque. Un des asques gonflés émerge parmi les autres et s'avance lentement vers l'entrée du col. Les ascospores de cet asque changent de place, paraissent se balancer au gré des obstacles. L'asque s'engage dans le col et, comme obéissant à un déclic, il s'enfonce dans la partie brune du col dont la coloration empêche toute observation et à la sortie apparaissent les 8 spores de l'asque avec des fragments de paroi. Puis un deuxième asque s'engage dans le col et le phénomène recommence ainsi plusieurs fois. Nous avons examiné ce qui était ainsi expulsé : on retrouve l'appareil apical de l'asque absolument intact ; il ne paraît pas fonctionnel. Souvent la première spore reste attachée à cet appareil apical et fréquemment les autres spores sont liées à cette première à l'aide des appendices entremêlés.

Chez tous les *Pleurage* l'expulsion des spores est produite de la même façon, elle est particulièrement facile à observer dans les espèces à paroi de périthèce semi-transparente telles que *P. curvula*, *P. minuta* et *P. minuta* forme *tetraspora*. Lors de l'expulsion, deux cas sont possibles :

1^o l'asque se brise latéralement, les spores sortent par la fente et l'appareil apical reste attaché au reste de l'asque (fig. 63, *d*) ;

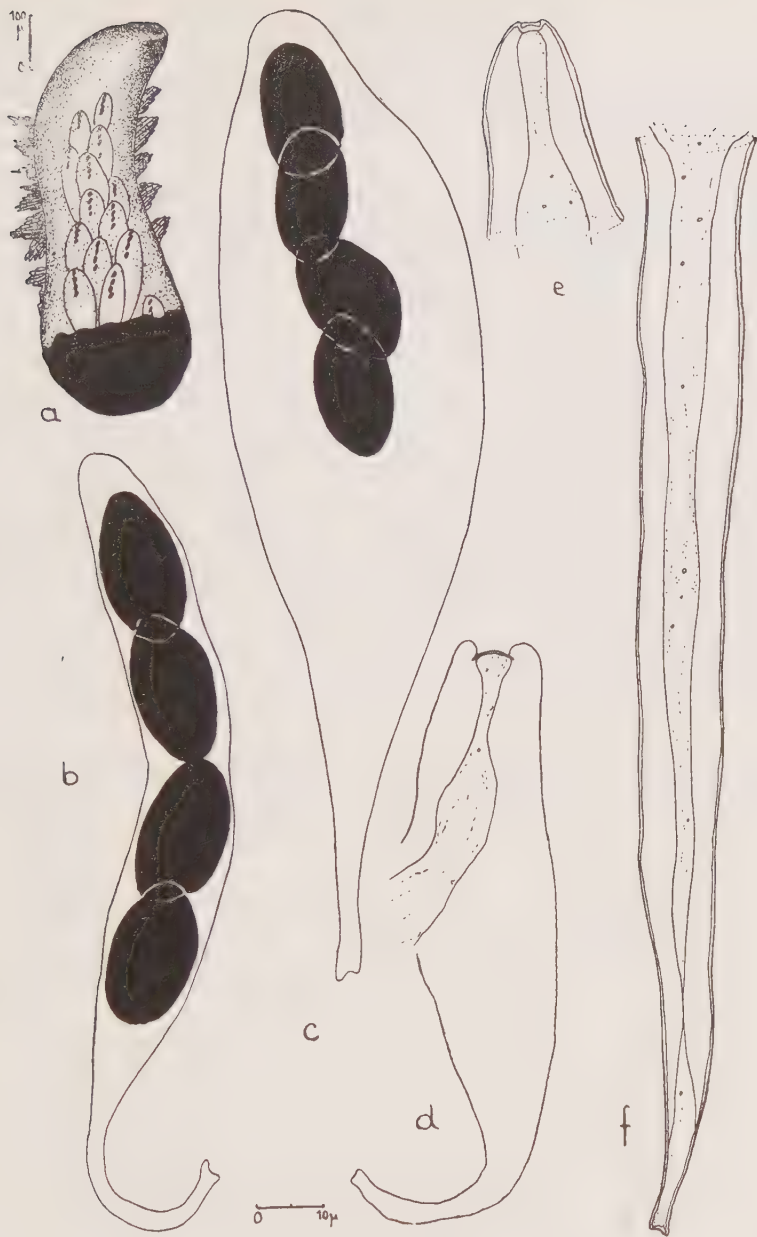


FIG. 63. — *Pleurage*. Expulsion des ascospores.

a-d. *P. minuta* f. *tetraspora*.

a. Périthèce prêt à éjecter ses spores.

b. Asque normal.

c. Asque en extension.

d. Asque après l'expulsion des spores.

e, f. *P. fimiseda*. Asque après l'expulsion des spores.

e. Sommet de l'asque complètement séparé.

f. Base de l'asque.

(Gr. : *a* : 75 ; *b-f* : 870).

2° l'asque s'est complètement brisé, l'appareil apical et la partie supérieure de l'asque sont projetés avec les spores (fig. 63, e, f).

Germination. — Quand les spores sont mûres, après leur expulsion du périthèce, si elles trouvent un milieu favorable, elles germent. A ce moment les appendices secondaires sont en général brisés et l'appendice primaire est plus ou moins desséché. Une hernie se forme au pore germinatif sous la poussée du protoplasme de la spore. On obtient ainsi une masse globuleuse hyaline attachée à la spore. En général deux tubes germinatifs partent de cette masse dans deux directions opposées (fig. 60, f). Ces tubes germinatifs croissent, se ramifient, se cloisonnent, on obtient ainsi le mycélium du Champignon (fig. 60, g).

Pouvoir germinatif des ascospores. — Chez les *Pleurage*, le pouvoir germinatif des spores est assez faible. Nous avons fait des observations précises chez plusieurs souches de *P. decipiens* :

1° Sur 100 semis monospores	8 germent après 2 jours
	19 » 4 »
	21 » 6 »
	4 » 8 »
Total	52 % des spores ont germé.
2° Sur 100 semis monospores	18 germent après 4 jours
	2 » 6 »
	1 » 8 »
Total	21 % des spores ont germé.
3° Sur 100 semis monospores	35 germent après 3 jours
	2 » 6 »
	1 » 8 »
Total	38 % des spores ont germé.
4° Sur 100 semis monospores	6 germent après 3 jours
	3 » 6 »
	2 » 8 »
	1 » 13 »
Total	12 % des spores ont germé.
5° Sur 100 semis monospores	8 germent après 3 jours
	1 » 5 »
	3 » 7 »
	2 » 8 »
Total	14 % des spores ont germé.
6° Sur 100 semis monospores	11 germent après 2 jours
	20 » 5 »
	2 » 7 »
Total	33 % des spores ont germé.

7° Sur 100 semis monospores	1 germent après 3 jours
	2 » » 6 »
	1 » » 8 »
	2 » » 10 »
Total	6 % des spores ont germé.
8° Sur 100 semis monospores	19 germent après 3 jours
	1 » » 5 »
Total	20 % des spores ont germé.

Selon les souches on a donc un pourcentage de germination de : 52 %, 38 %, 33 %, 21 %, 20 %, 14 %, 12 %, 6 %. Ces variations sont dues essentiellement aux spores qui ont été prélevées : si on prélève des spores avant leur expulsion du périthèce, en général, elles ne germent pas. Quand nous avons eu un pourcentage de germination de 52 %, il s'agissait de spores émises le même jour. Les pourcentages les moins élevés sont relatifs à des spores émises depuis un temps plus long. Le pouvoir germinatif des spores se perd donc rapidement. On peut remarquer que les spores demeurent quelque temps à l'état latent avant de germer ; on n'observe une bonne germination que 3 à 4 jours au moins après le semis. Quelques-unes mettent plus longtemps.

Taille. — Chez *P. curvula*, la spore proprement dite est de taille très variable. Si on examine les tailles indiquées par divers auteurs :

Winter (1887)	22-30 × 14-15 μ
Oudemans (1897)	18-25 × 9-10 μ
Griffiths (1901)	21-25 × 13-16 μ
Cain (1934)	23-28 × 13-14 μ

Selon les échantillons que nous avons examinés, nous avons obtenu en mesurant 100 spores brunes pour chaque cas :

	Extr.	Moy.
1° 22-26 × 13-15 μ	19-29 × 11-17 μ	24 × 14 μ
2° 23-28 × 12-15 μ	20-30 × 11-17 μ	24,5 × 13,5 μ
3° 24-27 × 12-15 μ	19-34 × 10-19 μ	25,5 × 13,5 μ
4° 24-27 × 12-15 μ	20-34 × 10-20 μ	26 × 14 μ
5° 25-30 × 13-15 μ	24-36 × 11-19 μ	28 × 14 μ
6° 28-31 × 15-17 μ	24-36 × 12-21 μ	30 × 16 μ
7° 29-33 × 14-16 μ	24-37 × 13-18 μ	31 × 15 μ

Soit, pour ces 700 spores, une moyenne de : 27 × 14 μ.

Les appendices primaires ont 8-12 × 2-3 μ tandis que les appendices secondaires ont jusqu'à 50 μ de long et 3 à 4 μ de large à la base.

Les spores de *P. curvula* var. *coronifera* sont beaucoup plus grandes :

33-38 × 16-20 μ (extr. : 29-41 × 14-23 μ ; moy. : 35 × 18 μ).

Nous avons vu dans le cas du *P. curvula* qu'il convenait, pour comparer la taille des spores, de les prendre toujours dans le même état de maturité. Dans les mesures qui suivent, nous avons pris des spores brunes venant d'être émises. On se rendra compte de la grande variété de taille des spores de *Pleurage* (1) :

		Extr.	Moy.
<i>P. minuta</i> f. 8-sporée...	17-23 × 11-15 μ	15-35 × 9-17	19,5 × 13
<i>P. minuta</i> f. 4-sporée...	1° 21-26 × 12-15	19-32 × 10-17	24 × 13
	2° 21-25 × 11-14	19-28 × 9-16	23 × 12
<i>P. glutinans</i>	30-34 × 19-23	26-40 × 17-26	33 × 21
<i>P. anserina</i>	34-40 × 18-20	30-48 × 16-23	37 × 19
<i>P. setosa</i>	1° 15-19 × 10-12	14-22 × 9-15	17 × 11,5
	2° 15-20 × 9-12	14-22 × 8-14	17,5 × 11
<i>P. curvicolla</i> :			
f. 256-sporée	15-18 × 9-11	12-21 × 7-13	16 × 10
f. 512-sporée			
var. grosses spores ...	20-24 × 11-14	17-27 × 9-16	21,5 × 12,5
<i>P. decipiens</i> :			
f. 8-sporée	1° 36-34 × 17-23	27-47 × 13-28	39 × 20
	2° 35-43 × 17-23	29-48 × 14-26	39,5 × 20
	3° 39-45 × 20-25	35-54 × 19-32	42 × 23
f. 16-sporée	32-37 × 17-22	29-42 × 15-25	35,5 × 20
f. 32-sporée	31-37 × 17-22	26-40 × 15-26	35 × 20
f. 64-sporée	30-36 × 17-21	27-40 × 15-25	34 × 20
<i>P. vestita</i>	30-37 × 19-23	25-42 × 17-25	34 × 21
<i>P. zygospora</i> (taille des			
1/2 spores)	32-39 × 14-18	28-43 × 12-21	35 × 16
<i>P. Dagobertii</i>	30-36 × 16-21	28-41 × 14-23	34,5 × 18,5
<i>P. fimiseda</i>	55-60 × 28-32	47-71 × 25-37	58 × 30
» var. major ..	1° 64-71 × 31-36	58-73 × 28-41	67 × 34
	2° 65-75 × 30-40	58-82 × 27-43	70 × 35
<i>P. appendiculata</i>	26-32 × 14-18	23-35 × 12-19	28 × 16
<i>P. minor</i>	38-45 × 20-24	35-48 × 17-27	42 × 22
<i>P. neglecta</i>	43-52 × 22-28	35-54 × 19-31	46 × 25
<i>P. taenioides</i>	57-62 × 28-32	54-65 × 25-35	60 × 30
<i>P. piriiformis</i>	40-53 × 23-27	35-55 × 20-30	48 × 24

Deux remarques s'imposent :

1° chez *P. decipiens* dont nous avons mesuré les spores des diverses formes et plusieurs exemplaires de la forme 8-sporée, nous notons une

(1) Les tailles que nous indiquons concernent la mesure de 100 spores émises de périthèces ayant crû sur crottin de cheval. Par taille des spores nous entendons la taille de la partie brune des ascospores, sans tenir compte des appendices.

légère différence entre les tailles des spores de ces différentes formes : plus l'asque est polysporé et plus ses spores sont petites (fig. 43). Cependant cette diminution de taille n'est pas apparemment proportionnelle au nombre de spores. C'est un argument en faveur du rapprochement de *P. tetraspora* et *P. minuta* en une même espèce. Certains auteurs prétendent qu'il s'agit de deux espèces en disant : « Si *P. minuta* est la forme 8-sporée de *P. tetraspora*, les spores doivent être deux fois plus petites que celles de *P. tetraspora* » (cf. par exemple CAIN, p. 37, 1934). Cet argument est sans valeur. Remarquons d'ailleurs que si ce raisonnement était valable, c'est le volume des spores qui deviendrait 2 fois plus petit et non la longueur et la largeur.

2^o nous avons été amené à reconnaître une variété *major* à *P. fimiseda* en raison des différences grandes présentées par la taille des spores de deux échantillons que nous avons récoltés. Nous croyons que peu d'Ascomycètes ont des spores normales plus grandes que celles de cette variété *major*.

La plus petite spore normale de *Pleurage* que nous ayons vue appartient à *P. curvicolla* : elle mesurait $12 \times 7 \mu$; la plus grosse appartenait à *P. fimiseda* var. *major*, elle avait $82 \times 43 \mu$. Ces deux exemples suffisent à prouver la variété des tailles des spores de *Pleurage*.

Microconidies

Dans la plupart des espèces de *Pleurage* que nous avons étudiées, nous n'avons pas vu de fructifications microconidiennes.

Chez *P. curvula*, à diverses reprises, tant sur crottin de cheval stérile que sur *Maltea Moser*, nous avons observé des phialides lagéniformes de $9-10 \times 4-5 \mu$, portées directement sur le mycélium. Ces phialides forment à leur extrémité supérieure, au fond d'une collerette, des phialospores globuleuses à ovoïdes, de $3-4 \mu$ de diamètre, qui restent attachées les unes aux autres constituant une chaîne de 3 ou 4 conidies (fig. 64, a, b).

Chez *P. minuta*, nous avons vu des phialides portées çà et là directement sur le mycélium, de $10 \times 4 \mu$ en moyenne, munies d'une collerette très nette et portant chacune une conidie globuleuse de $3-4 \mu$ de diamètre (fig. 64, c).

Chez *P. anserina*, les microconidies de $2-3 \mu$ de diamètre sont portées par de petits diverticules pointus insérés sur les filaments mycéliens (fig. 64, d).

C'est également le cas présenté par *P. taenioides* ; parfois ces diverticules sont assez allongés, mais en aucun cas ils n'ont de cloison à la

base. Les microconidies sont soit en chaînes, soit en petits paquets de 3 à 6 au sommet des diverticules (fig. 64, e).

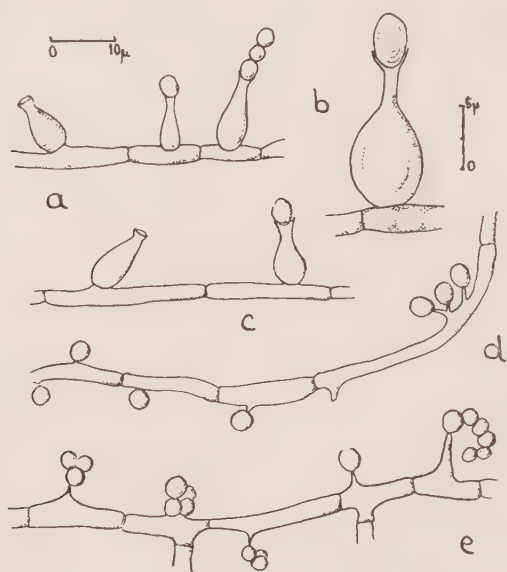


FIG. 64. — *Pleurage*. Microconidies.

- a, b. *P. curvula*.
 c. *P. minuta* f. *tetraspora*.
 d. *P. anserina*.
 e. *P. taenioides*.

(Gr. : a, c, d, e : 870 ; b : 1 500).

C. — CYTOLOGIE

Évolution des appareils vacuolaire et lipidique dans les asques et ascospores

Les appareils vacuolaire et lipidique évoluent dans les asques de *Pleurage* comme nous les avons décrits chez *Sordaria fimicola* et conformément aux observations de CHADEFAUD (p. 115, 1938).

Nous avons consacré une étude toute particulière au *P. taenioides*.

Sans coloration ou mieux après coloration au bleu de crésyl, les vacuoles sont visibles dans les asques et les ascospores et dans les vacuoles on observe les corpuscules métachromatiques animés de mouvements browniens. Un asque très jeune possède de grandes vacuoles (fig. 65, a). Dans un asque un peu plus âgé les grandes vacuoles se sont fragmentées en un grand nombre de petites vacuoles, surtout vers

l'apex de l'asque où le protoplasme est particulièrement dense ; à la base et dans le pédicelle les vacuoles demeurent grandes, comme d'ailleurs pendant toute l'évolution de l'asque (fig. 65, *d*). L'asque grandit,



FIG. 65. — *P. taenioides*. Evolution du système vacuolaire dans les asques et les ascospores.

- a*. Asque très jeune avec de grandes vacuoles.
b, c, d, e. Stades successifs du système vacuolaire.
f. Asque en cours d'avortement.

(Gr. : 650).

les spores et les appendices se différencient aux dépens du protoplasme ; les spores et le court appendice primaire enserrent des vacuoles ; les appendices secondaires sont finement striés transversalement mais ne sont pas granuleux (fig. 65, c). A un stade plus âgé, les spores occupent de plus en plus de volume avec leurs appendices, le nombre des vacuoles de l'épiplasma diminue. Les spores renferment 8 à 10 vacuoles globuleuses contenant des produits figurés (fig. 65, d). A un stade encore plus avancé, chaque spore présente une très grosse vacuole en son centre entourée par un protoplasme assez « grossier », granuleux avec quelques toutes petites vacuoles (fig. 65, e).

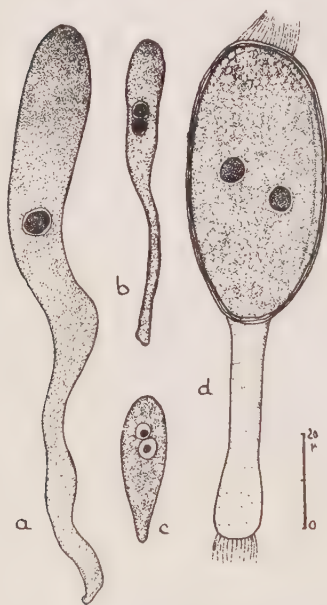


FIG. 66. — *Pleurage* (après coloration mettant en évidence les noyaux).

- a. Jeune asque de *P. taenioides*.
- b. Très jeune asque de *P. minuta*.
- c. Jeune ascospore de *P. taenioides*.
- d. Ascospore de *P. fimiseda*.
(Gr. : 650).

Un cas particulier nous est offert par un asque en voie d'avortement (fig. 65, f) : la membrane interne de l'asque est très épaisse, le protoplasme paraît fibrillaire, concentré dans l'axe avec des interruptions ; à l'apex une calotte protoplasmique subsiste, marquant la richesse du cytoplasme en cet endroit ; aucune vacuole n'est visible.

L'appareil lipidique évolue en sens contraire : les jeunes spores qui renferment quelques gros globules voient ces globules se fragmenter et les spores mûres présentent un grand nombre de petits globules. Cette évolution est particulièrement bien visible dans les figures de genèse des spores que nous avons données chez diverses espèces, notamment *P. decipiens* (fig. 54) et *P. zygospora* (fig. 52).

Noyaux

Ayant mis en évidence les noyaux, par les techniques que nous avons exposées au sujet des *Sordaria*, nous

avons constaté que les articles du mycélium des *Pleurage* sont pluri-nucléés.

Nous avons observé de jeunes asques dont les deux noyaux sont en cours de fusion (fig. 66, b), les asques à un stade ultérieur sont uninucléés (fig. 66, a). Les jeunes asques de *P. taenioides* présentent des noyaux

en forme d'amande, tandis que dans les autres espèces les noyaux sont globuleux.

Les noyaux des spores jeunes sont bien visibles mais on ne peut les voir dans les spores âgées en raison de l'intense coloration brune de la membrane. Les spores sont binucléées ; dès le jeune âge les noyaux sont dans la partie renflée de la spore et l'appendice primaire des spores mûres est toujours dépourvu de noyau. Chez de toutes jeunes spores de *P. zygospora*, de forme fusioïde, les noyaux sont au centre ; puis on assiste à la migration de ces noyaux à chaque extrémité de la spore qui se renfle alors en haltère.

Des observations cytologiques toutes récentes (1951) de F. MOREAU et M^{me} ont été consacrées à *P. anserina* et *P. setosa*. Elles apportent notamment d'intéressantes précisions sur l'évolution caryologique des ascospores.

D. — BIOLOGIE

Caractères cultureux

Comme chez les *Sordaria*, une étude biologique approfondie des *Pleurage* serait d'un grand intérêt. Après une comparaison des caractères cultureux, nous résumerons quelques observations, réservant pour plus tard un développement de cette partie de nos recherches.

La comparaison des caractères cultureux sur divers milieux de culture est très significative pour confirmer la proximité de certaines espèces que l'on avait pu soupçonner par l'étude morphologique.

Nous indiquons ci-après les caractères de cultures polyspores maintenues à la lumière naturelle dans une étuve à 20-25°.

Les chiffres indiquent le nombre de jours après le semis où l'observation a été faite.

P. CURVULA

- | | | |
|---------------------------|---|---|
| Moût
de
Maïs gélosé | } | 2. Petite colonie hyaline de 0,5 cm de diamètre. |
| | | 3. Mycélium ras, d'un gris-vert sale, forme une colonie circulaire de 0,75 cm de diamètre. |
| | | 5. Colonie atteint 2 cm. Mycélium intramatriciel très peu développé ; filaments franchement aériens rares ; hyphes surtout rampantes. L'ensemble est de couleur gris-cendré. |
| | | 15. Quelques périthèces apparaissent. |
| | | 30. Mycélium rampant gris, légèrement mêlé de rose, cette dernière teinte apparaissant surtout auprès du semis. Mycélium intramatriciel gris-brun, plus foncé près de la surface qu'en profondeur. Culture limitée, n'envahissant pas la totalité du tube de culture mais concentrée autour du semis. Un petit nombre de périthèces se forment près du semis. |

P. CURVULA (suite)

- | | | |
|---------------------------|---|--|
| Maltea
Moser | { | 3. Très faible développement. |
| | | 5. La colonie de 2 cm revêt le même aspect que sur Moût de Maïs. |
| | | 15. Quelques périthèces sont visibles près du semis. |
| Moût
de Bière | { | 30. Le mycélium ras est très dense, gris-verdâtre, à croissance limitée. Le mycélium intramatriciel est brun verdâtre foncé. |
| | | 7. Colonie de 1 cm. Mycélium duveteux, gris verdâtre sale. |
| Milieu
de
Sabouraud | { | 2. Colonie circulaire de 0,75 cm de diamètre entoure le semis. |
| | | 5. Un peu de mycélium aérien s'est développé ; colonie vert cendré. |
| | | 30. En surface : croûte mamelonnée, gris cendré, recouvre une couche franchement noire qui passe à un mycélium plus clair en profondeur. Quelques périthèces sont plus ou moins enfoncés dans l'enchevêtrement mycélien. |
| Crottin
de
Cheval | { | 2. Le semis est hirsute. |
| | | 5. Colonie de 2 cm ; blanchâtre. |
| | | 20. Colonie circulaire, de 6 cm de diamètre, d'un gris souris, légèrement hirsute ; on dirait une abondante poussière qui recouvre le crottin ; quelques jeunes périthèces se développent. |

P. MINUTA

- | | | |
|---------------------------|---|---|
| Moût
de
Maïs gélosé | { | 2. Mycélium rampant, verdâtre, très dense, légèrement aérien par place, forme une colonie de 1 cm de diamètre. |
| | | 3. Culture a l'aspect d'une poussière gris-vert sale, superficielle, pénétrant à peine dans le milieu. |
| | | 5. Colonie de 3 cm de diam., ne présentant que très peu de mycélium aérien, comportant surtout du mycélium rampant gris verdâtre et un peu de mycélium intramatriciel de même teinte. |
| | | 8. Dans une région située autour du semis, de nombreux jeunes périthèces apparaissent. |
| | | 15. Colonie limitée, mycélium n'envahissant pas tout le tube, mais concentré autour du semis. Mycélium ras, plus gris à certaines places ; on a parfois tendance à obtenir des cultures zonées. Le pigment brun-verdâtre, un peu brun rougeâtre par transparence diffuse légèrement dans la gélose. Les périthèces se forment un peu partout, mais surtout autour du semis. |
| Maltea
Moser | { | 2. Mycélium verdâtre, rampant, peu développé. |
| | | 3. Colonie de 2 cm de diam., mycélium strictement rampant. |
| | | 5. Peu de modifications depuis le 3 ^e jour : la colonie a 3 cm de diamètre, le mycélium est toujours rampant, gris verdâtre. |
| | | 8. Mycélium intramatriciel gris-verdâtre plus développé. |

P. MINUTA (*suite*)

- | | |
|-------------------------|---|
| Maltea Moser | 15. Colonie limitée à une plage circulaire de 6 cm de diamètre. Mycélium superficiel gris souris réparti en plages irrégulières ; en profondeur, filaments mycéliens gris noirâtre. De nombreux jeunes périthèces superficiels et immergés sont apparus. Tandis que dans la plupart des cultures une « barre » de mycélium aérien occupe la partie supérieure des tubes, dans un cas particulier nous avons vu une ligne de périthèces occuper cette place. |
| | 2. Très faible développement. |
| | 3. Colonie de 2 cm de diamètre. |
| Maltea + fiente | 15. La culture occupe presque l'ensemble du tube. Périthèces nombreux surtout à la surface d'un fragment de crotte demeuré superficiel. Mycélium superficiel, rampant, gris verdâtre. |
| Moût de bière | 7. Colonie de 1,5 cm. Coussinet duveteux gris-verdâtre. |
| Décoction de Citrouille | 2. Semis hirsute : mycélium ras gris vert le recouvre.
5. Mycélium rampant et légèrement aérien formant une colonie de 2 cm de diamètre d'un beau gris-vert velouté.
15. Colonie limitée à 7 cm de diamètre. Mycélium rampant gris-vert finement duveteux. Nombreuses ébauches de périthèces particulièrement visibles en stries concentriques dans le haut du tube. |
| Milieu de Sabouraud | 2. Mycélium rampant, dense et un peu de mycélium aérien.
8. Culture très limitée, sorte de coussinet superficiel gris souris.
15. Culture limitée à 2 cm de diam., à l'aspect d'une croûte mamelonnée, paraissant recouverte d'une poussière gris sale. En profondeur : mycélium brun-verdâtre. Aucun périthèce n'est visible. |
| Crottin de Cheval | Petite colonie hirsute blanchâtre. |

P. ANSERINA

- | | |
|--------------|---|
| Maltea Moser | 2. Mycélium hyalin, rampant, assez lâche, formant une colonie de 1 cm de diamètre.
5. Colonie de 5 cm de diamètre. Mycélium superficiel blanc ; mycélium rampant et intramatriciel à peine verdâtre.
8. La couleur verdâtre du mycélium intramatriciel s'accroît légèrement dans quelques cultures, tandis que d'autres sont presque hyalines. Quelques périthèces apparaissent.
15. Le développement de la colonie n'est pas limité. Le mycélium rampant est blanc ; dans le haut du tube, la « barre » mycélienne est peu développée et blanche. C'est surtout à la base des tubes que le mycélium intramatriciel est verdâtre, mais en général cette zone est peu étendue. Nombreux périthèces formés ; plusieurs sont intramatriciels. |
|--------------|---|

P. ANSERINA (suite)

- | | | |
|-------------------------------|---|---|
| Maltea +
fiente | { | 2. Mycélium rampant, hyalin, un peu de mycélium aérien. |
| | | 5. Mycélium aérien blanc laineux, assez développé. |
| | | 15. Mycélium aérien blanc abondant, surtout dans le haut du tube. Mycélium intramatriciel verdâtre, surtout à la base de la culture. Périthèces assez nombreux. |
| Moût de
Bière | { | 7. Mycélium floconneux, superficiel, blanchâtre ; mycélium intramatriciel gris verdâtre. |
| Décoction
de
Citrouille | { | 2. Mycélium hyalin, rampant, ou faiblement aérien. |
| | | 5. Mycélium aérien blanc très développé. Mycélium intramatriciel verdâtre par place. |
| Citrouille | { | 15. De très nombreux périthèces superficiels sont formés parmi les filaments mycéliens blancs. |
| | | |
| Crottin de
Cheval | { | Un mycélium laineux très grêle recouvre toute la surface du milieu. |

P. SETOSA

- | | | |
|---------------------------|---|---|
| Moût
de
Maïs gélosé | { | 2. Colonie de 1 cm de diamètre. Mycélium hyalin rampant. |
| | | 3. Un peu de mycélium aérien blanc en bordure de la culture dont le diamètre est de 3 cm. Au centre, près du semis, le mycélium est ras. |
| | | 5. Colonie de 5 cm de diamètre, présentant du mycélium aérien blanc un peu floconneux et du mycélium intramatriciel qui commence à verdier surtout au fond du tube. |
| | | 8. De jeunes périthèces apparaissent. |
| | | 15. Les périthèces sont mûrs et émettent leurs spores. |
| Maltea
Moser | { | 30. Le mycélium aérien blanc abondant masque parfois les filaments intramatriciels plus ou moins brun verdâtre. La culture n'est pas limitée. Dans le haut du tube se forme une « barre » de mycélium blanc. Les périthèces sont superficiels ; les intramatriciels sont plus ou moins abondants. |
| | | 2. Mycélium rampant, hyalin, formant une colonie de 1 cm de diam. |
| | | 3. Un peu de mycélium aérien blanc apparaît en bordure de la colonie dont la croissance est rapide ; elle atteint déjà 3 cm de diam. |
| | | 5. Mycélium superficiel hyalin. Surtout à la partie inférieure du tube : léger verdissement du mycélium intramatriciel ; à 2 ou 3 mm de la surface, une zone verdâtre se forme. |
| | | 8. Accentuation de la couleur verdâtre. Quelques périthèces apparaissent. |
| | { | 15. Le mycélium rampant et aérien blanc occupe toute la surface du milieu de culture. Dans le haut du tube, une « barre » mycélienne blanc rosé se forme. Mycélium intramatriciel brun verdâtre à développement variable. De nombreux périthèces, tant superficiels qu'intramatriciels sont formés. |

P. SÉTOSA (suite)

- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| Maltea +
fiente | { | 2. Mycélium rampant et aérien hyalin formant une colonie de 1 cm de diamètre. |
| | | 5. Mycélium aérien blanc floconneux. Mycélium intramatriciel verdâtre surtout sous le semis. |
| | | 15. Mycélium aérien blanc abondant ; une « barre » mycélienne blanc rosé occupe le haut du tube. Mycélium intramatriciel verdâtre. Périthèces assez nombreux, surtout sur le crottin s'il reste superficiel. |
| Moût de
Bière | { | 7. Mycélium floconneux blanchâtre, recouvrant un mycélium brun fuligineux. Dans le haut du tube, mycélium un peu rosé. |
| | | |
| Décoction
de
Citrouille | { | 2. Mycélium rampant, hyalin avec quelques flocons de mycélium aérien blanc. |
| | | 5. Mycélium laineux blanc aérien très développé. Mycélium intramatriciel verdâtre. |
| | | 15. Mycélium aérien blanc abondant, formant une barre rose à la partie supérieure de la culture. Nombreux périthèces. |
| Milieu
de
Sabouraud | { | 2. Mycélium rampant, faiblement aérien à la périphérie ; 1,5 cm de diam. |
| | | 3. Mycélium aérien à croissance rapide : culture de 4 cm de diam. |
| | | 8. Mycélium aérien blanc floconneux recouvrant le mycélium intramatriciel fuligineux. Barre rose dans le haut du tube. |
| | | 30. Epaisse couche de mycélium blanchâtre superficiel ; filaments brun foncé pénètrent profondément dans le milieu. Dans le haut de la culture : mycélium blanc entremêlé de filaments d'un beau rouge carmin. Nombreuses exsudations en surface. Quelques périthèces. |
| Crottin de
Cheval | { | Mycélium laineux formant une colonie blanche très dense ; souvent la culture est zonée. |

P. CURVICOLLA

- | | | |
|---------------------------|---|--|
| Moût
de
Maïs gélosé | { | 2. Faible développement du mycélium aérien légèrement verdâtre qui donne un aspect hirsute au semis. |
| | | 3. Colonie de 1 cm de diamètre. Mycélium faiblement aérien blanc sale et mycélium rampant verdâtre. |
| | | 5. Colonie circulaire de 2,5 cm. Mycélium aérien gris vert cendré (proche du « feldgrün » des uniformes allemands), légèrement floconneux. |
| | | 8. Quelques périthèces apparaissent près du semis. |
| | | 30. La colonie est limitée ; en surface elle comporte un peu de mycélium gris souris ; mycélium intramatriciel brun verdâtre. Assez nombreux périthèces disséminés à la surface ; quelques-uns sont intramatriciels et paraissent plus ou moins avortés. |

P. CURVICOLLA (suite)

Maltea Moser	{	2. Mycélium déjà un peu verdâtre donnant un aspect hirsute au semis.
		3. Petite colonie de 1 cm de diamètre à mycélium rampant, gris vert sale.
		5. Superbe colonie circulaire de 2 cm de diamètre comportant un mycélium intramatriciel vert foncé très dense et un mycélium rampant et légèrement aérien vert gris foncé, avec des reflets bleutés.
		8. La colonie a 4 cm de diamètre. Même aspect que le 5 ^e jour. Quelques périthèces apparaissent près du semis.
		15. Culture limitée à une colonie circulaire de 5 cm de diamètre. Mycélium rampant superficiel gris sale ; sa couleur est plus terne que dans les observations précédentes. Mycélium intramatriciel vert brunâtre. Nombreux périthèces formés en surface et dans le milieu.
Maltea + fiente	{	2. Mycélium faiblement verdâtre.
		5. Colonie de 2,5 cm de diamètre. Mycélium aérien duveteux vert foncé, mycélium intramatriciel verdâtre.
		15. Colonie assez développée mais tout de même limitée. Mycélium aérien assez abondant, vert gris sale. Périthèces nombreux.
Moût de Bière	{	7. Mycélium superficiel gris verdâtre formant un grand coussinet.
Décoction de Citrouille	{	5. Colonie de 5 cm de diamètre vert foncé au centre, plus claire sur les bords.
		15. Mycélium aérien gris vert sale, abondant mais formant une culture à extension limitée. Mycélium intramatriciel verdâtre.
Milieu de Sabouraud	{	2. Mycélium aérien gris verdâtre hirsute.
		5. Culture ayant l'aspect d'un coussinet gris-vert sale de surface très réduite.
		15. Mycélium superficiel de couleur cendrée formant un feu-trage plus ou moins ridé. Brun verdâtre en profondeur, le mycélium est légèrement rougeâtre dans la partie supérieure de la culture. Quelques périthèces apparaissent sur le bord du tube.
Crottin de Cheval	{	Le mycélium très dense et très serré forme d'abord une petite colonie blanche puis une culture limitée d'un vert-gris sale.

P. DECIPIENS

Moût de Maïs gélisé	{	2. Colonie de 1 cm de diamètre formée par des filaments rampants lâches.
		3. Mycélium rampant et incolore assez dense.
		5. Mycélium hyalin rampant formant une colonie de 3,5 cm de diam. ; une couche mince de mycélium aérien duveteux se forme dans quelques cultures.

P. DECIPIENS (*suite*)

- | | | |
|-------------------------------|---|---|
| Moût de
Maïs gélosé | { | 8. Au fond du tube apparaît du mycélium brun verdâtre rampant ou intramatriciel.
10. De nombreux périthèces se forment.
30. La culture n'est pas limitée. Mycélium fin, rampant, hyalin, superficiel, surmontant une couche mycélienne vert brunâtre particulièrement développée à la base de la culture. Dans le haut de certains tubes : « barre » de mycélium aérien blanc. |
| | | 2. Mycélium rampant, lâche ; colonie de 1 cm.
3. Mycélium parfaitement rampant et incolore.
5. Croissance du mycélium lente : 3 cm diam. Un peu de mycélium aérien plus ou moins duveteux, blanc laiteux, apparaît.
8. Colonie de 4 cm. Une zone légèrement brun verdâtre se forme dans le milieu parallèlement à la surface et à 2 mm de celle-ci ; cette zone est plus ou moins développée selon les cultures. Dans quelques cultures, un pigment rosé semble diffuser dans le milieu.
15. Mycélium rampant souvent à peine visible. Quelques périthèces se forment çà et là, la plupart intramatriciels.
30. Le mycélium occupe toute la surface du milieu de culture. Mycélium rampant demeuré hyalin. Dans le haut du tube une barre mycélienne avec parfois de nombreuses ébauches de périthèces. Une zone brun verdâtre est plus ou moins développée dans le milieu, surtout dans la partie inférieure des cultures. Parfois : cultures zonées. |
| | | 2. Mycélium hyalin, rampant, lâche.
8. Colonie de 4 cm, mycélium rampant, hyalin ; mycélium intramatriciel plus ou moins brun verdâtre.
15. Mycélium rampant et légèrement aérien blanchâtre, occupant toute la surface du milieu. Mycélium intramatriciel formant une zone brun verdâtre surtout à la base des tubes. Souvent l'ensemble paraît communiquer au milieu une coloration rosée. |
| Moût de
Bière | { | 7. Mycélium aérien, duveteux, jaunâtre à gris-vert sale. |
| Décoction
de
Citrouille | { | 5. Mycélium faiblement aérien blanc sale.
8. Colonie de 4,5 cm de diamètre. Mycélium aérien assez abondant blanchâtre.
15. Mycélium aérien duveteux blanc formant une barre nette dans le haut du tube. Très nombreuses ébauches de périthèces superficiels disposées selon des zones concentriques. Quelques périthèces intramatriciels. |

P. DECIPIENS (*suite*)

- | | | |
|---------------------------|---|--|
| Milieu
de
Sabouraud | { | 2. Mycélium rampant, lâche ; colonie de 1 cm. |
| | | 5. Colonie de 4 cm. Mycélium rampant, hyalin, formant un léger feutrage. |
| | | 8. Tomentum mycélien superficiel blanc sale un peu rosé recouvrant un mycélium intramatriciel brun verdâtre assez profondément enfoncé dans le milieu. |
| | | 15. Un feutrage ridé, blanc rosé, occupe toute la surface du milieu de culture et recouvre une épaisse couche mycélienne intramatricielle brun foncé. |
| Crottin
de Cheval | { | La culture comporte d'une part un fin mycélium blanc rampant et d'autre part de gros cordons mycéliens lâches passant par-dessus le mycélium rampant et rayonnant à partir du centre du semis. |

P. VESTITA

Possède sur tous les milieux des caractères cultureux proches de ceux de *P. decipiens*. Il s'en distingue légèrement par la présence fréquente d'un mycélium aérien d'un beau vert velouté à reflets bleutés.

P. FIMISEDIA

- | | | |
|------------------------|---|---|
| Moût de
Maïs gélosé | { | 2. Filaments mycéliens hyalins, rampants, lâches ; colonie de 1 cm. |
| | | 3. Mycélium rampant sauf sur les bords de la culture où il est légèrement aérien. Colonie de 3 cm de diamètre. |
| | | 5. Mycélium rampant hyalin. En profondeur dans la moitié inférieure du tube apparaît une zone verdâtre parallèle à la surface et à 2 mm de celle-ci. |
| | | 8. Même aspect que 5 jours après le semis. |
| | | 10. De jeunes périthèces apparaissent çà et là. |
| | | 30. Très peu de mycélium aérien et rampant hyalin. Une mince couche de mycélium brun fuligineux est juste sous la surface surtout dans la moitié inférieure du tube. En surface on trouve de nombreux périthèces mûrs ; dans le milieu, un grand nombre sont immatures. |
| Maltea
Mosier | { | 2. Mycélium rampant, aérien, comportant des filaments rectilignes. Colonie de 0,75 cm de diamètre. |
| | | 3. Mycélium très lâche, hyalin, entremêlé en profondeur de filaments légèrement verdâtres. Colonie de 2 cm de diamètre. |
| | | 5. Mycélium rampant, hyalin, à peine visible. Une zone verdâtre parallèle à la surface se forme en profondeur. |

P. FIMISEDA (suite)

- | | |
|-------------------------------|--|
| Maltea
Moser | 8. Mycélium rampant comme le 5 ^e jour ; mycélium intramatri-
criel formant par place une couche verdâtre. Dans un
tube notamment on suit le trajet des filaments, jusque-là
hyalins, ils deviennent brusquement verdâtres, sembla-
bles à certains filaments d'Algues ; dans d'autres tubes, le
mycélium intramatriciel n'est verdâtre que dans cer-
taines plages, formant par exemple 2 anneaux concen-
triques respectivement à 1 et 3 cm du semis. |
| | 15. Quelques périthèces se forment. |
| | 30. Mycélium rampant et aérien à peu près invisible. Dans la
majorité des cultures, on observe une couche irrégulière
intramatricielle disposée le plus souvent en zones concen-
triques à contours irréguliers autour du semis. Nombreux
périthèces superficiels, surtout dans la partie supérieure
des tubes de cultures. |
| Maltea +
fiente | 5. Colonie de 5 cm de diamètre ; mycélium rampant, hyalin ;
quelques filaments intramatriciels verdâtres. |
| | 8. Très peu de mycélium superficiel mais, en profondeur, la
couche verdâtre à contours irréguliers est particulièrement
développée. |
| | 15. Apparition des périthèces. |
| Moût de
Bière | 7. Un fin duvet blanc rosé recouvre une couche brun fuligineux. |
| | 5. Colonie de 5 cm ; mycélium superficiel blanc assez abon-
dant ; mycélium intramatriciel verdâtre. |
| Décoction
de
Cifrouille | 8. Un duvet blanc de neige superficiel recouvre une couche
brun verdâtre qui est visible à la face inférieure de la
colonie. |
| | 15. Nombreuses ébauches de périthèces. |
| | 2. Mycélium lâche. Colonie de 0,5 cm de diamètre.
5. Mycélium rampant, hyalin, d'aspect plus ou moins duveteux.
Mycélium intramatriciel brun verdâtre au centre de la
culture, brun rougeâtre sur les bords. |
| Milieu
de
Sabouraud | 8. Mycélium superficiel très dense formant un tomentum
blanchâtre qui recouvre uniformément la culture. |
| | 15. Tomentum superficiel, plus ou moins ridé, d'un blanc sale,
recouvrant une zone intramatricielle brun foncé à rou-
geâtre dans le haut du tube de culture, verdâtre dans la
partie inférieure. |
| | Le mycélium blanc laineux est très développé. |
| Crottin de
Cheval | |
| | |

P. MINOR

Les caractères cultureux de cette espèce sont très voisins de ceux de *P. fimiseda*.

P. TAENIOIDES

Moût de Maïs gélosé	{	2. Colonie de 1 cm de diamètre formée par un mycélium rampant assez lâche.
		3. Même aspect de culture, diam. : 2 cm.
		5. Colonie de 6 cm de diam. constituée par du mycélium hyalin parfaitement rampant.
Maltea Moser	{	30. Mycélium occupant toute la surface du milieu de culture hyalin et rampant. Les périthèces sont surtout intramatriciels. « Barre » mycélienne légèrement rosée dans la partie supérieure du tube.
		2. Mycélium hyalin rampant, lâche.
		5. Colonie de 5 cm de diamètre. Mycélium rampant hyalin avec un faible développement de mycélium aérien sur le bord de la culture.
		15. Mycélium rampant à peine visible, faiblement aérien dans le haut du tube. Quelques ébauches de périthèces çà et là.
Maltea + fiente	{	30. Culture hyaline ou faiblement teintée de brun en profondeur Mycélium sur toute la surface du milieu. Périthèces surtout intramatriciels.
		2. Mycélium rampant hyalin. Colonie de 1 cm de diamètre.
		5. Mycélium ras, faiblement aérien sur le bord de la culture, blanc.
Moût de Bière	{	16. Mycélium rampant et mycélium aérien blanc assez développés.
		7. Mycélium aérien grêle, floconneux, zoné, blanc.
Décoction de Citrouille	{	5. Mycélium aérien laineux, blanc, assez développé, formant deux zones concentriques.
		15. Mycélium aérien blanc très développé. Mycélium intramatriciel hyalin, à peine visible.
Milieu de Sabouraud	{	2. Mycélium rampant assez lâche.
		5. Mycélium rampant, aérien, blanc assez développé.
		8. Un léger feutrage blanc recouvre toute la surface du milieu.
Crottin de Cheval	{	15. Sous le feutrage superficiel : zone légèrement brun rougeâtre.
		Un fin mycélium blanc, rampant, recouvre tout le milieu de culture.

Comparaison des caractères cultureux

L'étude détaillée des caractères cultureux nous a tout d'abord confirmé la synonymie de certaines espèces. C'est ainsi que se comportent d'une manière strictement identique :

- 1° *P. minuta* et sa forme 4-sporée (*Sordaria tetraspora* Winter) ;
- 2° *P. setosa* et sa forme 64-sporée (*Sordaria leporina* Cain) ;
- 3° *P. curvicolla* et sa forme à 512 spores (var. à grosses spores) (*Sordaria eminens* Cain) ;

4° *P. decipiens* et ses formes à 16, 32, 64 spores (*Philocopra pleiospora* Sacc.).

Elle nous a ensuite permis de rapprocher intimement certaines espèces :

P. minuta, *P. glutinans* et *P. curvula* ont des caractères cultureux presque identiques.

P. vestita et *P. zygospora* ont à peu près les mêmes caractères cultureux que *P. decipiens* ;

P. appendiculata et *P. minor*, les mêmes caractères que *P. fimiseda*.

Si on regarde d'un peu près ces caractères cultureux, dès le troisième jour, trois types de croissance et de mycélium se dessinent déjà :

1° croissance lente, mycélium rampant, gris-vert sale :

P. curvula, *P. minuta*, *P. curvicolla* ;

2° croissance moyenne, mycélium rampant, hyalin, lâche ;

P. decipiens, *P. fimiseda*, *P. taenioides* ;

3° croissance rapide, mycélium aérien abondant :

P. anserina, *P. setosa*.

Après 3 semaines, on reconnaît 2 types principaux de cultures :

1° colonie limitée, n'occupant pas l'ensemble du milieu de culture :

P. curvula, *P. minuta*, *P. curvicolla*.

2° colonie occupant toute la surface du milieu de culture :

P. decipiens, *P. taenioides*, *P. anserina*, *P. setosa*, *P. fimiseda*.

En profondeur tous les *Pleurage* ont un mycélium brun à brun verdâtre. *P. taenioides*, qui est presque toujours hyalin, brunit cependant très légèrement sur milieu de Sabouraud.

Si l'on réunit les caractères de croissance et ceux du mycélium sur Moût de Maïs et Maltea, on obtient la classification suivante :

I. Mycélium formant des colonies limitées, mycélium ras coloré en verdâtre :

P. curvula, *P. minuta* (*P. glutinans*), *P. curvicolla*.

II. Mycélium formant des colonies illimitées :

1° mycélium aérien blanc très développé :

P. anserina, *P. setosa*.

2° mycélium aérien moyennement développé :

P. fimiseda (*P. appendiculata*, *P. minor*).

3° mycélium aérien absent ou parfois représenté par un fin duvet (1).

P. decipiens (*P. vestita*, *P. zygospora*).

4° mycélium aérien toujours absent :

P. taenioides.

Si on considère les milieux de culture on reconnaît que :

1° sur Moût de Maïs, le mycélium est en général rampant et les colorations sont faibles ;

2° sur Maltea, le mycélium aérien est rare, la pigmentation est faible mais plus développée que sur Moût de Maïs ;

3° sur Maltea + fiente, le mycélium aérien est plus abondant ;

4° sur décoction de citrouille et surtout milieu de Sabouraud, milieux riches, on note un abondant développement de mycélium aérien, finalement en général feutré, et d'autre part une pigmentation très fournie ;

5° sur crottin de cheval, seul le mycélium superficiel est visible ; il revêt presque toujours un aspect blanchâtre.

Production des périthèces

Temps de formation. — Dans les conditions où nous avons étudié les caractères cultureux des divers *Pleurage* sur Moût de Maïs nous pouvons indiquer le nombre de jours nécessaires, après le semis, pour l'apparition des périthèces d'une part, l'émission des spores, quand elle a été observée, d'autre part :

	Apparition	Emission des spores
	—	—
<i>P. curvula</i>	12	18
<i>P. minuta</i>	8	15
<i>P. anserina</i>	8	14
<i>P. setosa</i>	10	15
<i>P. curvicolla</i>	8	15
<i>P. decipiens</i>	15	30 à 60
<i>P. fimiseda</i>	10	25
<i>P. taenioides</i>	15	30

Ce tableau est en désaccord avec celui de GRIFFITHS (p. 17, 1901) qui ne s'est probablement pas placé dans les mêmes conditions que nous.

Disposition des périthèces. — Elle paraît capricieuse et soumise à des lois non encore connues, ainsi que le prouvent les faits suivants :

(1) Se rapprochant alors un peu du mycélium ras de *P. curvula*.

sur Moût de Maïs gélosé, en boîte de Petri, nous faisons 2 semis apparemment identiques de *P. minuta* f. *tetraspora* : 2 petits cubes de gélose avec du mycélium, d'environ 1 mm de côté, sont prélevés dans une vieille culture et repiqués. Ayant laissé nos cultures à 25°, quinze jours plus tard, quel ne fut pas notre étonnement de trouver ces deux cultures qui nous paraissaient avoir été soumises aux mêmes conditions puisqu'étant dans une même boîte, revêtant deux aspects bien différents ; toutes les deux sont des cultures circulaires de 4,5 cm de diamètre, présentant au centre une zone de 3 cm brun foncé, bordée par une zone extérieure brun-verdâtre et claire. Les périthèces sont présents dans la zone centrale mais tandis qu'ils sont disposés dans un cas sans aucun ordre apparent, dans l'autre ils sont disposés suivant des cercles concentriques : on a une culture zonée et chaque zone circulaire semble correspondre à une journée avec une région sans périthèce correspondant à une croissance mycélienne durant la nuit et une région avec périthèces correspondant à une croissance mycélienne diurne. Dans la seconde culture, on peut aisément expliquer le phénomène ; les primordia de périthèces sont déclenchés pendant le jour et ils ne se forment que sur le mycélium d'un certain âge. Mais pourquoi ce phénomène ne s'est-il pas produit dans la première culture ? Ce fait reste inexpliqué. La lumière joue en tout cas un rôle dans la disposition des périthèces : sur milieu gélosé, donc translucide, on observe fréquemment des périthèces intramatriciels, tandis que sur milieux opaques, ils sont strictement superficiels ou à peine enfoncés.

Facteurs agissant sur la production des périthèces.

1° Facteurs physiques.

a) Action de la lumière : lors de notre étude de caractères culturels, nous avons disposé nos cultures sur crottin (4 boîtes de Petri par espèce) dans l'étuve en faisant 2 couches de boîtes, c'est-à-dire en superposant 2 boîtes d'une même espèce. Dans ces conditions la boîte située au-dessous reçoit beaucoup moins de lumière que celle du dessus. Après trois semaines, dans la plupart des boîtes situées au-dessus on voit des périthèces ayant même souvent émis leurs spores, tandis que dans les boîtes du dessous on n'observe que de jeunes périthèces ou même pas du tout selon les espèces.

b) Action mécanique : le 4 février 1948, dans deux tubes de culture de Maltea nous semons *P. setosa*. Le 9 février, le mycélium a poussé et occupe une partie de la surface du milieu de culture ; aucune trace de périthèce n'existe. Le 10 février, nous enlevons un petit cube d'agar d'environ 2 mm de côté, superficiellement, à 0,5 cm au-dessus

du semis dans l'un des tubes. Le 12 février, nous observons sur le bord du petit bassin fait le 10, du côté du semis, là où le mycélium a été lésé, la formation de plusieurs périthèces. Dans le tube témoin où rien n'a été touché, aucun périthèce n'est visible.

c) Action de la structure physique du substratum : dans la nature, les périthèces se forment en général sur les fragments de paille contenus dans le crottin. La consistance du substratum joue un rôle : les *Pleurage* ne forment que peu de fructifications sur milieu gélifié, tandis que, après addition de fragments de paille ou de morceaux de papier filtre dans le milieu, les périthèces se forment abondamment sur ces particules solides. On assiste là à un phénomène de portée générale. De nombreux Champignons n'ont pu être obtenus en culture parce qu'ils ne peuvent se développer que sur un milieu de consistance particulière. C'est ainsi que des milieux hétérogènes sont conseillés pour la culture de certains Champignons supérieurs (Cf. Roger HEIM).

2° Facteurs chimiques.

La composition du milieu de culture joue un rôle incontestable dans la plus ou moins grande facilité de fructification des *Pleurage*. Un *Pleurage* cultivé et repiqué sur les milieux gélifiés courants (Sabouraud, Maltea, Moût de Maïs, etc.) perd rapidement la faculté de produire des périthèces. Si on repique sur crottin stérile un tel Champignon il redonne en général des périthèces. Si on le sème ensuite sur milieu gélifié, il continue souvent à former des périthèces pendant une ou deux générations. Pour l'entretien de la fructification et l'étude facile des *Pleurage* nous alternons les repiquages sur crottin et sur milieu gélifié. Les exigences en éléments nutritifs sont d'ailleurs variables avec les espèces : *P. anserina* et *P. setosa*, par exemple, fournissent aisément plusieurs générations avec périthèces sur milieu gélifié ; les autres espèces sont plus difficiles.

3° Facteurs biologiques.

A. — Nous considérerons trois types de cultures mixtes :

a) culture de *Pleurage* en présence de *Sordaria fimicola*.

Nous semons ensemble sur Maltea Moser, en boîte de Petri, en deux points quelconques de la boîte, *Sordaria fimicola* et du mycélium d'une culture de *P. curvula* qui ne formait plus de périthèces.

Comme témoin, nous semons *P. curvula* seul sur Maltea d'une part et sur crottin d'autre part. Toutes ces cultures sont placées dans les mêmes conditions. Trois semaines plus tard, tandis qu'aucun périthèce ne s'est développé dans les cultures de *P. curvula* seul, nous constatons la présence de nombreux périthèces de *P. curvula* dans les

cultures mixtes. Les deux Champignons ont crû ensemble ; *P. curvula* forme, comme à son habitude, une culture de faible dimension, cornée d'une auréole brune, tandis que *S. fimicola* s'étend dans toute la boîte. *S. fimicola* forme normalement de très nombreux périthèces. *P. curvula* paraît être stimulé et donne de nombreux périthèces dont le nombre de spores par asque est souvent anormal par suite de fréquents avortements.

Des résultats analogues nous sont fournis par *P. taenioides*. Quand *P. taenioides* est cultivé seul sur Moût de Mais gélosé en boîte de Petri, il ne donne que très rarement et très peu de périthèces. Dans une boîte, nous faisons un semis de *P. taenioides* qui commence à pousser lorsque, à titre d'impureté, la boîte est envahie par *Sordaria fimicola* ; un mois après le semis, la boîte a l'aspect suivant : une zone occupée par *S. fimicola* qui fructifie abondamment enserre une zone circulaire, exempte de *Sordaria*, occupée par du mycélium de *P. taenioides* qui présente une quinzaine de beaux périthèces, en général légèrement enfoncés dans le milieu.

Nous pensons que *P. taenioides* seul, comme *P. curvula*, est incapable de faire certaines synthèses que *S. fimicola* est capable de réaliser ; *S. fimicola* à partir des éléments nutritifs du milieu produit une substance qui sert à la formation de ses périthèces, et qui diffuse dans le milieu permettant aux *Pleurage* de faire les leurs.

b) Culture d'un *Pleurage* en présence d'un *Penicillium*.

1° Sur 6 tubes de *P. decipiens* forme à 32 spores, cultivé sur Maltea (cultures âgées de un mois et demi), nous observons 4 tubes dans lesquels *P. decipiens*, en culture pure, n'a que des ébauches de périthèces et 2 tubes infectés par un *Penicillium* qui présentent une quinzaine de beaux gros périthèces bien formés et quelques ébauches.

2° Chez *P. anserina* cultivé en boîte de Petri sur Maltea, nous avons fait les observations suivantes dans une culture infectée sur les bords par un *Penicillium* du groupe *notatum* et *Aspergillus niger*. En bordure de la culture, et seulement en face de *P. anserina*, le *Penicillium* forme légèrement en profondeur une épaisse bande jaune ; de son côté, *P. anserina* forme une zone brun verdâtre foncé en profondeur, seulement en face du *Penicillium* et sur cette bande apparaissent de nombreuses ébauches de périthèces. Si on examine en détail la zone de contact *Penicillium-Pleurage*, on peut la subdiviser en plusieurs bandes :

- 1) zone où le *Penicillium* forme ses spores vertes ;
- 2) bande jaune clair, sans spores de *Penicillium*, où le pigment est diffus ;

- 3) bande jaune vif où le pigment est concentré ;
- 4) bande où aucun mycélium ne se développe mais où le pigment jaune diffuse légèrement ;
- 5) mince bande de mycélium hyalin, difforme, de *Pleurage* ;
- 6) large bande de mycélium brun verdâtre foncé ;
- 7) zone où *P. anserina* a un mycélium hyalin normal.

En face l'*Aspergillus niger* il y a simplement arrêt de croissance du mycélium des deux Champignons.

c) Culture d'un *Pleurage* en présence de Bactéries.

Il arrive fréquemment que des impuretés bactériennes forment des petites colonies çà et là dans les cultures de *Pleurage*. Au contact des Bactéries, ou à l'emplacement même des Bactéries, on note une formation dense de périthèces même si le reste de la culture n'en forme pas ; nous avons particulièrement remarqué ce fait chez *P. setosa*, *P. curvicolla*, *P. fimiseda*, *P. minor*.

Nous avons réalisé expérimentalement ce phénomène en cultivant ensemble *P. minuta* f. *tetraspora* et une Bactérie rose pathogène des cladodes d'*Opuntia*. Au centre des colonies bactériennes, le *Pleurage* a formé plusieurs périthèces. Loin de chercher à éloigner les Bactéries des cultures de *Pleurage* on a souvent intérêt à les maintenir pour avoir d'abondantes fructifications. Dans la nature, sur les fientes d'herbivores, il est probable que le développement des périthèces est grandement facilité par la présence des Bactéries.

B. — Action du Champignon « sur lui-même ».

a) Si on place un semis de *P. fimiseda* au centre d'une boîte de Petri renfermant du Moût de Maïs gélosé, la culture se développe et occupe toute la surface du milieu. 10 jours après le semis, les périthèces apparaissent ; ils sont répartis surtout sur le bord de la boîte.

Si au lieu de placer un semis, on en place 4 également répartis sur la boîte, 10 jours plus tard on trouve des périthèces sur le bord de la boîte, mais aussi au contact des 4 cultures.

Il semble donc que la production des périthèces soit déclenchée par un arrêt de croissance du mycélium provoquée, soit par la rencontre du bord en verre de la boîte, soit par la rencontre d'un autre mycélium.

b) Nous avons refait la même expérience chez *P. setosa*, elle a fourni les mêmes résultats. Dans un cas particulier, pour *P. setosa* f. 64-sporée, nous avons remarqué des faits intéressants : 2 semis ont été faits dans une boîte. Les cultures se sont développées ; quelques péri-

thèces sont formés autour des semis ; d'autres se remarquent sur le bord de la boîte et on observe enfin une ligne au centre de la culture à égale distance des 2 semis, au point de rencontre des mycéliums. Cependant cette ligne ne va pas d'une extrémité de la boîte de culture à l'autre. Elle ne s'est formée qu'au niveau d'une large colonie bactérienne qui, peu visible, s'est développée au centre de la culture. Deux phénomènes stimulant la production des périthèces se sont donc produits concurremment : la rencontre de deux colonies mycéliennes et la présence de bactéries.

Nous pourrions parler ici des réactions de deux semis monospores l'un sur l'autre, mais nous aborderons ce sujet au paragraphe de la Génétique.

Phototropisme

Le col des périthèces est remarquable par son phototropisme positif. Si on modifie plusieurs fois la direction de la lumière pendant sa croissance, on obtient un col contourné ; c'est ce que nous avons réalisé chez *P. curvula* (fig. 67).

E. — GÉNÉTIQUE

En raison de la variabilité de leurs caractères, les *Pleurage* constituent un matériel de choix pour les généticiens. *Pleurage anserina* a particulièrement été étudié par DOWDING (1931), AMES (1934) et RIZET (1943 et divers articles). La plupart des *Pleurage* sont homothalliques, cependant, au sein d'une même espèce, on peut rencontrer des formes homothalliques et hétérothalliques.

RIZET et ENGELMANN (1949) ont tout récemment apporté une impor-

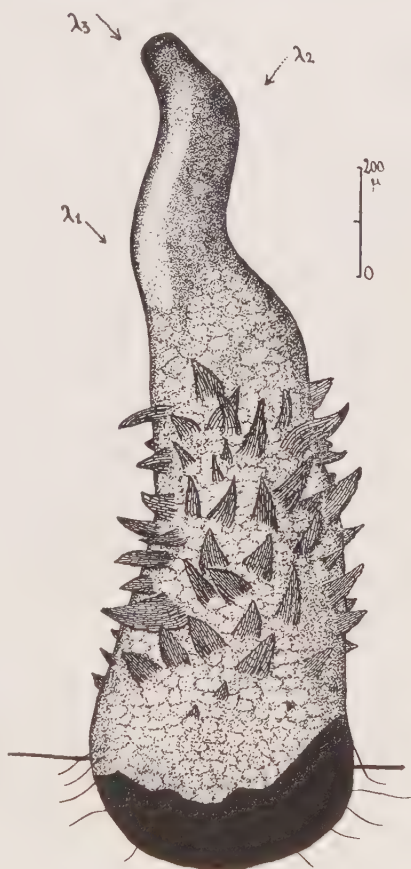


FIG. 67. — *Pleurage curvula*.

Périthèce dont le col a été soumis à la lumière venant successivement de trois directions.

(Gr. : 75).

tante contribution à l'étude génétique de *Pleurage anserina* : l'obtention de mutants spontanés a permis chez cette espèce la réalisation de croisements extrêmement variés et la production, à partir de spores plurinucléées, d'hétérocaryotes nombreux. Ces auteurs ont analysé les phénomènes de ségrégation dans les asques : pour chaque couple de caractères deux modalités sont possibles, l'une correspondant à la préréduction, l'autre à la postréduction. La fréquence des postréductions et ses variations ont été étudiées et l'existence de postréduction pratiquement constante a été établie pour les signes + et — ; l'homothallisme habituel de *Pleurage anserina* n'est qu'une conséquence de ce phénomène peu classique et de la disposition des fuseaux à la méiose. La diploïdie du noyau de fusion de l'asque ne fait aucun doute. Les rapports entre les divers gènes envisagés ont été recherchés et leur localisation a été précisée ; ils appartiennent, au maximum, à 4 « groupes de linkage » différents. Les propriétés de certains types d'hétérocaryotes utilisés aident, en particulier, à la compréhension des phénomènes de variation observés.

Nous donnerons le résultat de quelques observations que nous avons faites au sujet de *P. decipiens*.

L'isolement de plus de 3 000 ascospores de *Pleurage decipiens* nous a fourni un nombre élevé de cultures monospores. Nous avons pu ainsi noter les variations considérables des caractères culturels au sein d'une même espèce ; divers caractères sont variables :

1° la couleur. Certaines cultures sont totalement incolores. A la base du tube de culture, obliquement, une zone verdâtre apparaît dans quelques tubes. Cette zone intramatricielle verdâtre est plus étendue dans certains tubes et le mycélium superficiel et intramatricielle est soit vert jaunâtre, soit vert fuligineux. Dans d'autres cas, au lieu d'une coloration verdâtre, c'est une teinte rose à rose-brun qui diffuse dans le milieu de culture ;

2° le mycélium. En général le mycélium superficiel est à peine développé. Parfois cependant, un mycélium duveteux recouvre toute la culture. Selon les souches, le mycélium présente ou ne présente pas de formations moniliformes. Certaines cultures monospores sont nettement zonées ;

3° les périthèces. Certaines cultures monospores sont plus aptes que d'autres à former des périthèces ; quelques-unes n'en font pas ; les moins colorées paraissent en former davantage. Selon les cas, les périthèces sont superficiels ou ont tendance à être plus ou moins immergés. Les périthèces, selon les souches, sont également répartis à la surface

du milieu ou groupés autour du semis. Dans certaines cultures, ils demeurent immatures, tandis que dans d'autres ils mûrissent rapidement.

Parmi les variations de couleur que nous avons observées, nous sommes particulièrement intéressé à l'étude de la descendance d'une culture de *P. decipiens* (forme à asques 64-sporés) que nous avons obtenue à partir de périthèces rencontrés sur crottes de chèvre récoltées à Laon (Aisne) le 27 décembre 1946.

Des semis monospores à partir de cette culture nous ont fourni deux types de souches :

1^o des souches que nous qualifierons de « vertes » : dès quelques jours après le semis une coloration verdâtre du mycélium apparaît ; cette coloration diffuse plus ou moins dans le milieu. En général les périthèces de ces souches sont enveloppées d'un épais tomentum, leur couleur est brun verdâtre foncé ; cette couleur est due au développement particulièrement important de courts poils bruns qui recouvrent toute la surface du périthèce ;

2^o des souches que nous qualifierons de « roses » : le mycélium hyalin dans le jeune âge prend peu à peu une coloration rose clair, qui, diffusant dans le milieu, brunit légèrement dans les cultures âgées. Les périthèces sont de teinte claire ; seuls, les cols et leur base sont recouverts de courts poils bruns.

Les asques et les ascospores de ces deux types de souches sont absolument identiques.

Dans leur descendance, ces deux sortes de souches sont intéressantes : *P. decipiens* est homothallique ; les cultures monospores sont donc aptes à former des périthèces ; il est possible d'étudier l'hérédité des caractères en pratiquant des semis monospores à partir des périthèces formés dans chaque culture. Par ce procédé, en suivant plusieurs générations, nous avons remarqué que les souches roses ont une descendance toujours rose et les souches vertes ont dans leur descendance, à la première génération, des souches vertes et des souches roses. Nous avons suivi à nouveau la descendance de ces souches, et jusqu'à 5 générations, nous n'avons obtenu que des souches vertes à partir de souches vertes et que des souches roses à partir de souches roses.

Nous n'avons donc eu là qu'une même mutation qui s'est produite à deux reprises sous une cause qu'il ne nous a pas été permis de déterminer.

F. — ÉCOLOGIE

Les *Pleurage* se prêtent aux mêmes considérations que les *Sordaria*. Chez eux, la dispersion des spores éjectées en masse est assurée directement par le vent. Les caractères adaptatifs en vue d'une plus grande propagation de l'espèce sont sensiblement les mêmes que chez les *Sordaria* : éjection en masse des spores réalisée grâce aux appendices entrelacés, hyménium dirigé vers le haut et phototropisme positif du col du périthèce, spores de couleur foncée.

Les *Pleurage* sont des saprophytes.

Leur répartition géographique est encore plus difficile à préciser que celle des *Sordaria* car ils ont été moins étudiés ; à notre connaissance :

Pleurage curvula est signalé dans des listes de Champignons en France, Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Finlande, Allemagne, Angleterre, Italie, Palestine, Amérique du Nord, Amérique du Sud (cf. RIZET, MOREAU, BOMMER et ROUSSEAU, MARCHAL, FELTGEN, OUDEMANS, KARSTEN, FÜCKEL, DE BARY, WINTER, KIRSCHSTEIN, STEVENSON, BUCKNALL, MASSEE et CROSSLAND, MASSEE et SALMON, COOKE, SPEGAZZINI, TRAVERSO, Herb. univ. hébr. Jérusalem, ELLIS et EVERHART, GRIFFITHS, CAIN).

P. curvula var. *coronifera* a été trouvé en France, Angleterre, Amérique du Nord (cf. RIZET, GROVE, CAIN).

P. minuta a été rencontré en France, Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Allemagne, Angleterre, Italie, Amérique du Nord (cf. BRIARD, RIZET, MOREAU, BOMMER et ROUSSEAU, MARCHAL, FELTGEN, OUDEMANS, FÜCKEL, WINTER, KIRSCHSTEIN, MASSEE et SALMON, TRAVERSO, GRIFFITHS, CAIN).

P. glutinans n'a été signalé qu'en Amérique du Nord (cf. GRIFFITHS, CAIN).

P. anserina a été récolté en France, Belgique, Pays-Bas, Danemark, Allemagne, Angleterre, à Chypre, en Amérique du Nord (cf. RIZET, MOUTON, OUDEMANS, HANSEN, WINTER, MIGULA, KLOTZSCH, MASSEE et SALMON, TRAVERSO, NATRASS, ELLIS et EVERHART, GRIFFITHS, CAIN, WILSON).

P. setosa est déjà connu en France, Belgique, Allemagne, Angleterre, Italie, Amérique du Nord (cf. DANGEARD, BOMMER et ROUSSEAU, MOUTON, WINTER, MIGULA, MASSEE et SALMON, SPEGAZZINI, GRIFFITHS, CAIN).

P. curvicolla a été trouvé en Belgique, Allemagne, Angleterre, Italie,

Amérique du Nord (cf. BOMMER et ROUSSEAU, MARCHAL, WINTER, SCHMIDT, MIGULA, MASSEE et SALMON, SPEGAZZINI, GRIFFITHS, CAIN, WILSON).

P. decipiens est signalé en France, Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Allemagne, Pologne, Angleterre, Italie, Afrique du Sud, Amérique du Nord (cf. BAINIER, MOREAU, BOMMER et ROUSSEAU, MARCHAL, FELTGEN, OUDEMANS, FÜCKEL, WINTER, MIGULA, MASSEE et SALMON, PHILLIPS, et PLOWRIGHT, BUCKNALL, SPEGAZZINI, TRAVERSO, HANSFORD, GRIFFITHS, CAIN, WILSON).

P. vestita a été récolté en Allemagne et en Amérique du Nord (cf. WINTER, ZOPF, GRIFFITHS, CAIN, WILSON).

P. zygospora est connu en Italie et en Amérique du Nord (cf. SPEGAZZINI, GRIFFITHS, LEWIS, CAIN, WILSON).

P. Dagobertii n'avait pas été récolté avant que nous le découvriions.

P. fimiseda a été trouvé en France, Luxembourg, Pays-Bas, Finlande, Allemagne, Angleterre, Italie, Amérique du Nord (cf. BRIARD, BAINIER, FELTGEN, OUDEMANS, KARSTEN, FÜCKEL, WINTER, PHILLIPS et PLOWRIGHT, STEVENSON, MASSEE, TRAVERSO, ELLIS et EVERHART, GRIFFITHS, CAIN, WILSON).

P. appendiculata a été récolté au Luxembourg, en Allemagne, Angleterre, Amérique du Nord (cf. FELTGEN, WINTER, MASSEE et SALMON, ELLIS et EVERHART, WEHMEYER, CAIN, WILSON).

P. minor n'était connu qu'en Amérique du Nord (cf. ELLIS et EVERHART, GRIFFITHS).

P. neglecta est signalé en France, au Danemark, en Angleterre, et en Amérique du Nord (cf. RIZET, HANSEN, MASSEE et SALMON, CAIN).

P. taenioides n'a été vu qu'en Amérique du Nord (cf. GRIFFITHS, CAIN, WILSON).

P. piriformis est présent en Europe centrale et en Amérique du Nord (cf. BAYER, CAIN).

Ayant rencontré nous-mêmes ces diverses espèces en France, nous apportons ainsi de nouveaux éléments à la flore mycologique de notre pays.

Il nous paraît intéressant de noter que nous avons trouvé *P. minor* et *P. taenioides*, jusqu'alors signalés seulement en Amérique du Nord, à Samoussy (Aisne), non loin de l'emplacement d'un camp de soldats américains ; peut-être s'agirait-il de nouvelles introductions sur notre continent ?

Comme les *Sordaria*, les *Pleurage* sont essentiellement fimicoles. Sauf pour *P. curvula* var. *coronifera* qui n'a été trouvé que sur bouse

de vache, les autres espèces ne montrent aucune spécificité de substratum, et on a rencontré des *Pleurage* sur excréments d'animaux variés : cheval, vache, mouton, chèvre, lapin, lièvre, chien, porc, sanglier, oie, souris, éléphant, girafe, cerf, kangourou, mouton sauvage, etc. En outre, certains ont été trouvés sur des papiers, de vieux cartons ou de « vieilles nattes chinoises » en putréfaction. Rares sont les authentiques *Pleurage* rencontrés sur des plantes : à part *P. minuta* f. *tetraspora* signalé sur chaumes morts de *Poa Nevadensis*, *P. curvica* sur *Salsola Kali* var. *tragus*, *P. vestita* sur *Eleocharis palustris*, *P. anserina* sur racines de *Morus alba*, *P. setosa* sur graines de *Beta vulgaris*, la plupart des autres parasites décrits sous le nom de *Pleurage* doivent être rapportés à des *Bombardia*.

G. — SYSTÉMATIQUE

I. — Caractères généraux

PLEURAGE Fries (Summa Veget. Scand., t. II, p. 418, 1849).

Synonymes :

Schizothecium Corda (Icones Fung., t. II, p. 29, 1838) p. p.

Podospora Cesati (in Rabh. Herb. mycol., n° 259 et Hedwigia, t. I, p. 103, 1852).

Malinvernia Rabenhorst (Hedwigia, t. I, p. 116, 1852).

Philocopra Spegazzini (Nova Syst. Carp. Class. in Fung. Argent., Pug. I, Anales Soc. Sci. Argent., p. 192, 1880).

Type du genre : *Pleurage curvula* (de Bary) Kuntze.

Nous considérons comme appartenant au genre *Pleurage* tout Champignon correspondant à la diagnose suivante :

PLEURAGE Fries (1849) *sensu nobis*.

Mycélium hyalin ou verdâtre fuligineux, présentant fréquemment des formations moniliformes.

Périthèces piriformes à subconiques, de couleur brun olivâtre à brun fuligineux à maturité, de consistance membranacée à subcoriace, libres, glabres ou munis de poils de divers aspects. Le col est de couleur foncée.

Asques cylindracés, claviformes ou fusoides selon le nombre et la disposition des ascospores, appareil apical fruste.

Paraphyses formées par des files de cellules subglobuleuses ou filiformes, mélangées aux asques.

Ascospores ellipsoïdes munies en général d'un appendice primaire et d'appendices secondaires. La jeune spore, claviforme, est hyaline ; la partie supérieure, élargie, se sépare de l'appendice primaire par une cloison, elle devient jaunâtre,

puis brun olivâtre, tandis que l'appendice primaire apparaît vide. Les appendices secondaires sont soit sans structure, soit à structure fibrillaire ; dans certains cas les fibrilles sont séparées. Pore germinatif au sommet de la spore opposé à l'appendice primaire, donc, en général, à l'apex.

II. — *Caractères propres à chaque espèce*

1. **PLEURAGE CURVULA** (de Bary) Kuntze (Revisio genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Synonymes :

(?) *Schizothecium fimicolum* Corda (Icones Fung., t. II, p. 29, pl. XIII, fig. 105, 1835).

(?) *Malinvernina pauciseta* Rabenhorst (in Herb. Myc., éd. II, n° 526, et Hedwigia, t. I, p. 116, 1857).

Sordaria curvula de Bary (Morphologie und Physiologie der Pilze, cité 1^{re} édit., p. 133 et 198, décrit 2^e édit., p. 209, 1866).

(?) *Sphaeria fimiseda* Fuckel (Fungi rhenani, n° 2037, 1866).

(?) *Malinvernina breviseta* Fuckel (Symbolae Mycologicae. Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXIII-XXIV, p. 243, 1869).

Cercophora conica Fuckel (Symbolae Mycologicae, p. 245, 1869).

Sordaria aloides Fuckel (Symbolae Mycologicae, Nachtr. II, Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXVII-XXVIII, p. 43, 1873).

Sordaria curvula (de Bary) var. *aloides* (Fuckel) Winter (Die deutschen Sordarien. Abhandl. der naturforsch. Gesell. zu Halle, t. XIII, fasc. 1, p. 105 (38), 1877), p. p.

Sordaria curvula (de Bary) var. *coronata* Winter (Die deutschen Sordarien, p. 105 (38), 1877).

(?) *Sphaeria valsoides* Peck (Report of the Botanist. Reg. Rep. n° 28, p. 78, 1875).

Ixodiopsis fimicola Karsten (Revisio monographica atque synopsis Ascomycetorum in Fennia. Acta Soc. Fauna Flora Fennica, t. II, fasc. 6, p. 78, 1881. Fungi Fennici, n° 955).

Podospora curvula (de Bary) Niessl (Ueber die Teilung der Gattung Sordaria. Hedwigia, t. XXII, p. 156, 1883).

Pleurage conica Griffiths et Seaver (North American Flora, t. III, p. 72, 1910).

Bombardia curvula Kirschstein (Krypt. Flora Brandenburg, t. VII, fasc. 2, p. 183, 1911).

Selon GRIFFITHS (p. 66, 1901), *Schizothecium fimicolum* Corda est synonyme de *Pleurage curvula*, cependant que d'autres auteurs le

considèrent comme synonyme de *Podospora fimicola* Cesati [= *Pleurage fimiseda* (Ces. et de Not.) Griffiths]. Il est difficile de savoir quel est exactement le Champignon désigné par CESATI sous le nom de *P. fimicola*. Les dessins de CORDA, notamment la coupe verticale d'un périthèce qui laisse bien voir les touffes de poils, font penser que le *Schizothecium fimicolum* serait ce que l'on désigne aujourd'hui sous le nom de *P. curvula*.

OUDEMANS (p. 152-158, 1897) fait remarquer que dans la première édition du Handbuch der physiol. Botanik de Hoffmeister, t. II : Morphologie und Physiologie der Pilze par DE BARY, le *Sordaria curvula* est introduit dans la science dès la page 133 par les seuls caractères nov. sp. Il est mentionné encore à la page 198, mais il n'est décrit que dans la deuxième édition à la page 209. OUDEMANS ajoute que WINTER aurait mieux fait dans ses « deutschen Sordarien » d'adopter le nom de *Sordaria appendiculata* donné par AUERSWALD dès 1867 à ce Champignon. Il nous semble que cette dernière affirmation est erronée, le nom de *Sordaria appendiculata* s'appliquant à une espèce bien différente de *Pleurage curvula*.

NISSL paraît faire la même erreur dans sa Flora exsiccata Austro-Hungarica, il distribue sous le n° 1177 *Podospora curvula* avec comme synonyme *Sordaria appendiculata* Auerswald.

Selon CAIN (p. 35, 1934), le fait que le matériel récolté par AUERSWALD comportait à la fois *P. curvula* et *P. appendiculata* serait à l'origine de ces confusions.

Etant donné la grande variabilité des caractères du périthèce, les deux variétés *aloides* et *coronata* créées par Winter doivent être considérées comme synonymes du type. Il nous semble cependant que sous le nom de *P. curvula* var. *aloides* ont été groupés des Champignons appartenant d'une part au type et d'autre part à notre variété *coronifera*, variété bien établie, légèrement différente du type.

La synonymie de *Sphaeria valsoides* Peck. est donnée d'après ELLIS et EVERHART (p. 129, 1892) qui le considèrent comme = *P. curvula* var. *aloides* Winter.

Celles de *Malinvernina pauciseta* Rabh. et *M. breviseta* Fuckel sont indiquées par WINTER (p. 175, 1887).

Etymologie : du latin *curvus* = courbé, en raison du caractère souvent courbé de la partie supérieure du périthèce.

Périthèces coniques à piriformes, paroi translucide, brun verdâtre, présentant, surtout à la base du col, des poils courts articulés, à cellule terminale pointue, souvent agglutinés en mèches. 550-1 000 × 300-400 μ .

Asques claviformes à pédicelle moyen, $150-220 \times 22-30 \mu$.

Ascospores : 8 sur deux rangs, $23-33 \times 13-16 \mu$. Appendice primaire cylindrique égal aux deux tiers de la spore. 2 appendices secondaires sans structure : l'un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité de l'appendice primaire. En outre, selon les cas : 0, 1 ou 2 petits appendices en virgule à la base de l'appendice primaire.

Microconidies présentes.

Cultures gris verdâtre, limitées.

2. PLEURAGE CURVULA (de Bary) Kuntze var. **CORONIFERA** (Grove) nov. comb.

Synonyme :

Sordaria coronifera Grove (Journ. Bot., t. LIV, p. 185, 1916).

Etymologie : du latin *corona* = couronne et *fero* = je porte, ainsi nommé en raison de la couronne de poils qui est portée par le périthèce.

Diffère du type par :

Périthèces munis de très longues mèches de poils, à long col, $800-2\ 000 \times 450-870 \mu$.

Asques $200-250 \times 42-50 \mu$.

Ascospores $33-38 \times 16-20 \mu$.

3. PLEURAGE MINUTA (Fuckel) Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Synonymes :

Sordaria minuta Fuckel (Symbolae Mycologicae, Nachtrag II, Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXVII-XXVIII, p. 44, 1873).

Podospora minuta (Fuckel) Rehm (in Rabenhorst Kryptogamen Flora, t. I, fasc. 2, p. 174, 1911).

(?) *Sordaria* sp. Massee et Salmon (Researches on coprophilous Fungi, Ann. Bot., t. XV, p. 341, 1901).

Bombardia minuta Kirschstein (Krypt. Flora Brandenburg, t. VII, fasc. 2, p. 182, 1911).

Synonymes pour la forme à asques tétrasporés : *Pleurage minuta* forme *tetraspora* :

Sordaria tetraspora Winter (Diagnosen neuer Pilze, Hedwigia, t. X, p. 161, 1871).

(?) *Sordaria Rabenhorstii* Niessl (in Rabenhorst, Fungi europaei, n° 1528, 1872. Hedwigia, t. XI, p. 180, 1872).

Sordaria minuta Fuck. var. *tetraspora* Winter (Die deutschen Sordarien, p. 100 (33), 1877).

(?) *Hypocopra Rabenhorstii* Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 245, 1882).

Pleurage tetraspora (Winter) Griffiths (North American Sordariaceae, p. 62, 1901).

Cette synonymie est sujette à discussion :

Nous faisons de *P. tetraspora* une simple forme tétrasporée du *P. minuta*. WINTER a créé l'espèce *S. tetraspora* en 1871 en se fondant sur un simple périthèce récolté en Saxe. Quelques années plus tard, ayant récolté de nouveaux échantillons ainsi que des exemplaires de *P. minuta* (à asques 8-sporés), il décidait de faire de *S. tetraspora* une variété de *S. minuta* en raison de la grande ressemblance des caractères. Cette décision est violemment critiquée par GRIFFITHS, d'une part, et CAIN, d'autre part. GRIFFITHS écrit : « ce sont deux Champignons différents car... le caractère tétrasporé paraît constant ; on trouve les deux Champignons en mélange, mais on ne pourrait affirmer la synonymie des deux espèces que si, dans un même périthèce, on trouvait des asques à 4 et des asques à 8 spores ». CAIN apporte un autre argument : « Les spores de *S. tetraspora*, écrit-il, sont à peu près de la même taille que celles de *S. minuta* et non le double comme ce serait le cas s'il s'agissait vraiment d'une forme de *S. minuta*. Dans 100 échantillons examinés, aucune forme intermédiaire n'a été observée entre ces deux espèces. » Réfutons ces arguments en donnant notre propre opinion : nous avons eu en culture la forme octosporée et la forme tétrasporée ; les caractères culturaux d'une part, les caractères morphologiques du périthèce d'autre part, sont identiques ; les appendices des spores sont strictement semblables. L'argument de la taille des spores n'est pas valable : s'il y a avortement d'une partie des spores, les autres ne sont pas le double de ce qu'elles seraient normalement, mais identiques ou à peine plus grandes, ce qui est le cas ici. Nous avons trouvé des asques anormaux de la forme tétrasporée, intermédiaires entre les deux formes ; un asque, par exemple, renfermant trois spores normales et deux plus petites au lieu de 4 normales ; la taille des deux plus petites est très proche de celle des spores de *P. minuta* type 8-sporé ($17-18 \times 9-11 \mu$ au lieu de $17-20 \times 10-13 \mu$). Si ce phénomène de division d'une spore en deux au lieu de se faire pour une seule spore se passait pour les 4 spores, on aurait exactement la forme 8-sporée *P. minuta*. Enfin, nous dirons que l'examen de l'ensemble des espèces du genre *Pleurage* nous a permis de nous rendre compte que dans ce genre il existait des groupements : à une certaine espèce normalement 8-sporée correspondent des formes soit à nombre

de spores inférieur à 8, soit supérieur. Il s'agit de simples formes qui se sont plus ou moins stabilisées, mais le passage d'une forme à l'autre est aisé à obtenir. Voilà les raisons qui plaident en faveur de *Pleurage minuta* forme *tetraspora*.

MASSEE et SALMON (p. 341, 1901) ont décrit sous le nom de *Sordaria sp.* une espèce curieuse apparue sur crottes de kangourou soumises à des conditions climatiques exceptionnelles (neige, etc.). L'aspect de la paroi du périthèce et la taille des spores nous laisseraient penser à une forme monstrueuse du *P. minuta*.

BAYER (1924) considère *Sordaria Rabenhorstii* Niessl comme synonyme de *P. tetraspora*. Sans doute les périthèces ont-ils été décrits comme nus et les spores munies d'une enveloppe gélatineuse, mais CAIN (p. 21, 1934) précise que le sommet des asques ne possède pas de « perforation apicale » (c'est ainsi qu'il désigne l'appareil apical des *Sordaria*) ; l'aspect des paraphyses rappelle plutôt un *Pleurage* qu'un *Sordaria* ; dans la plupart des échantillons qu'il a examinés, il n'y avait aucune enveloppe mucilagineuse (exospore gonflée) aux spores. Le caractère tétrasporé des asques et les dimensions indiquées rapprocheraient sans doute *S. Rabenhorstii* de *P. minuta* forme *tetraspora*, mais nous considérons cette synonymie comme douteuse.

Etymologie : du latin *minutus* = petit, en raison de la petite taille du périthèce ; du grec *tetra* = quatre, *spora* = graine, en raison du caractère tétrasporé des asques.

Forme octosporée :

Périthèces coniques à piriformes, à paroi translucide, brun verdâtre, présentant, surtout à la base du col, des poils courts articulés à cellule terminale pointue, parfois agglutinés en mèches. $375-600 \times 200-300 \mu$.

Asques cylindriques à pédicelle court, $130-200 \times 14-18 \mu$.

Ascospores : 8 sur un rang, $17-23 \times 11-15 \mu$. Appendice primaire cylindrique égal aux deux tiers de la spore. Deux appendices secondaires sans structure : un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité de l'appendice primaire.

Microconidies présentes.

Cultures : gris verdâtre, limitées.

Forme tétrasporée : diffère de la forme octosporée par :

Périthèces $200-600 \mu \times 180-250 \mu$.

Asques : pédicelle moyen ; $100-140 \times 15-19 \mu$.

Ascospores : 4 sur un rang ; $21-26 \times 11-15 \mu$.

4. PLEURAGE GLUTINANS (Cain) nov. comb.

Synonyme :

Sordaria glutinans Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 40, 1934).

Pleurage dubia (Hansen) nov. comb. (Synonyme : *Sordaria dubia* Hansen) serait, nous semble-t-il, la forme à asques polysporés de *P. glutinans*. HANSEN en a décrit une forme dont les asques renferment 16 spores et on connaît une forme à asques 32-sporés.

Etymologie : du latin *glutino* = agglomérer, agglutiner, en raison du caractère agglutiné en courtes mèches de certains poils du péri-thèce.

Périthèces coniques à piriformes ; paroi membranacée, brun verdâtre. Poils de 2 types : les uns articulés, à cellule terminale pointue, souvent agglutinés en mèches ; les autres longs, flexueux, septés, $450-900 \times 300-450 \mu$.

Asques : cylindracés, pédicelle moyen, $190-220 \times 24-28 \mu$.

Ascospores : 8 sur un rang, subglobuleuses, $30-34 \times 19-23 \mu$. Appendice primaire étroit égal à la moitié de la spore. Deux appendices secondaires sans structure : un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité de l'appendice primaire.

Cultures gris verdâtre, limitées.

5. **PLEURAGE ANSERINA** (Cesati) Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 504, 1898).

Synonymes :

Sphaeria anserina Cesati (Hedwigia, t. I, p. 116, 1857).

Malinvernina anserina Rabenhorst (Hedwigia, t. I, p. 116, 1857 et Herb. Mycol., n° 526).

Sordaria anserina Winter (Die deutschen Sordarien, p. 100 (38), 1873).

Sordaria penicillata Ellis et Everhart (Journ. Mycol., t. IV, p. 78, 1888).

Podospora anserina Rehm (in Rabenhorst, Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 173, 1887).

Podospora penicillata Ellis et Everhart (North American Pyrenomycetes, p. 131, 1892).

Bombardia anserina Migula (Thome's Krypt. Fl., t. X, fasc. 1, p. 123, 1913).

La forme à asques octosporés correspondant à cette forme tétrasporée est inconnue. Il se pourrait que ce soit : *Sordaria pilosa* Mouton (Ascomycètes observés aux environs de Liège. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., t. XXV, 1^{re} part., p. 144, 1886). Nous n'avons pas rencontré cette espèce, de sorte qu'il nous est impossible d'apporter une affirmation en ce domaine.

Les caractères morphologiques nous laissent penser que *Pleurage setosa* (Wint.) Kuntze serait la forme polysporée du *P. anserina*. Rien

ne nous permet d'affirmer qu'il s'agit d'une même espèce, nous n'avons jamais vu de termes de passage précis, mais d'autre part, aucun caractère n'oppose formellement ces deux espèces. Pour la commodité, ne connaissant pas d'une façon certaine le nom de la forme octosporée correspondant à ces deux espèces, nous continuerons à considérer *P. anserina* et *P. setosa* comme deux espèces différentes.

Étymologie : du latin *anser* = oie, car c'est sur excréments d'oie qu'elle a été signalée pour la première fois.

Périthèces piriformes à turbiformes, col court, paroi membranacée, touffe de poils raides brun foncé, libres, insérés latéralement à la base du col. $400-600 \times 300-375 \mu$.

Asques : pédicelle long, $200-280 \times 19-24 \mu$.

Ascospores : 4 sur un rang, $34-40 \times 18-20 \mu$. Appendice primaire cylindracé. Deux appendices secondaires sans structure : un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité de l'appendice primaire. En outre : de petits appendices en virgule à la base de l'appendice primaire.

Microconidies présentes.

Cultures : croissance rapide, mycélium aérien hyalin, « barre » mycélienne rose dans le haut du tube.

6. PLEURAGE SETOSA (Winter) Kuntze (Revisio Genarum Plantarum t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Synonymes :

Sordaria setosa Winter (Die deutschen Sordarien, p. 97 (33), 1873).

Philocopra setosa Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 249, 1882).

Podospora setosa Rehm (in Rabenhorst, Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 176, 1887).

Podospora hirsuta Dangeard (Le Botaniste, p. 345, 1907).

Bombardia setosa Migula (in Thome's Krypt. Fl., t. X, fasc. 1, p. 128, 1913).

Sordaria leporina Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 30, 1934).

Sordaria ontariensis Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 31, 1934).

Quelques points de cette synonymie demandent explication.

DANGEARD (p. 345, 1907) a décrit l'espèce *Podospora hirsuta*. Il ne mérite pas les amers et acerbes reproches que lui adresse CHENANTAIS (p. 108, 1919). A la page 345, DANGEARD indique $25-30 \times 4 \mu$ comme taille des spores de son Champignon ; il s'agit sans doute d'une erreur

d'impression ; p. 347 on lit : $25-30 \times 14\mu$. En donnant la taille de ses spores, il semble que DANGEARD désigne par « spore » l'ensemble spore brune proprement dite + appendice primaire (qu'il ne paraît pas avoir vu individualisé). Dans sa discussion, il compare ses dimensions à celles des autres auteurs, ces derniers désignant par « spore » la seule portion brune du complexe spore-appendice. C'est ce qui explique que DANGEARD ne reconnaisse dans son Champignon aucune espèce déjà décrite. Il a étudié un *Pleurage* encore non complètement développé mais n'a pas remarqué les appendices secondaires. D'après nos observations, il nous paraît que *P. hirsuta* Dangeard doit être considéré comme synonyme de *P. setosa* (Winter) Kuntze.

On ne manquera pas d'être surpris de reconnaître les deux espèces décrites par CAIN : *S. leporina* et *S. ontariensis* comme synonymes de *P. setosa*. Le *P. setosa* habituellement rencontré a des asques 128-sporés, des ascospores munies d'un appendice primaire et de deux appendices secondaires. *S. leporina* décrit par CAIN a des asques 64-sporés, des ascospores dépourvues d'appendice primaire et ne possédant que deux appendices secondaires. *S. ontariensis* a aussi ce dernier caractère, mais ses asques ont 500-600 spores. Au point de vue du caractère nombre de spores par asque, nous avons déjà dit que ce critère seul ne devait pas être retenu pour former une espèce nouvelle, mais qu'il ne s'agissait que de formes. Le critère présence ou absence d'appendice primaire semble plus sérieux. Or, nous avons rencontré plusieurs fois, dans les mêmes périthèces et dans les mêmes asques 64-sporés, des ascospores munies d'un appendice primaire normal comme celles de *P. setosa*, des ascospores à appendice primaire réduit et des ascospores complètement dépourvues d'appendice primaire comme celles de *P. leporina*. Quant aux caractères de second ordre : poils raides ou flexueux sur les périthèces, spores symétriques ou dissymétriques, nous les considérons comme sans valeur spécifique car nous avons observé leur variabilité tant chez *P. setosa* que dans la forme qui correspond à *P. leporina*.

Nous reconnaissons donc :

Pleurage setosa (Winter) Kuntze dont la forme la plus commune a des asques à 128 spores et dont on connaît plusieurs autres formes :

1^o une à 64 spores, qui, quand le caractère absence d'appendice primaire se généralise, correspond à *P. leporina* Cain.

2^o une à 500-600 spores qui, quand le caractère anormal absence d'appendice primaire se généralise, correspond à *P. ontariensis* Cain.

3° une à 32 spores qui n'avait jamais été signalée et que nous avons rencontrée.

Étymologie : du latin *setosus* = soyeux, pileux, ainsi nommé en raison du caractère pileux des périthèces.

Périthèces piriformes à turbiformes, col court, paroi translucide ; touffes de poils raides, brun foncé, libres, insérés latéralement à la base du col. $500-850 \times 300-550 \mu$.

Asques : fusiformes, en pointe au sommet, pédicelle court, $300-400 \times 50-85 \mu$.

Ascospores : 32-64, 128 ou 512 selon les formes, sans ordre défini, $15-20 \times 9-12 \mu$. Appendice primaire cylindracé, légèrement élargi à l'extrémité, absent ou réduit chez certaines formes ; deux appendices secondaires : un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité de l'appendice primaire.

Cultures : croissance rapide. Mycélium aérien hyalin. « Barre » mycélienne rouge dans le haut du tube.

7. **PLEURAGE CURVICOLLA** (Winter) Kuntze (Revisio Generum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Synonymes :

Sordaria curvicolla Winter (Diagnosen neuer Pilze, Hedwigia, t. X, p. 161, 1871.)

Philocopra platensis Spegazzini (Fung. Argent., Pug. IV, n° 130, 1882).

Philocopra curvicolla Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 250, 1882).

Philocopra curvicolla var. *penicillato-setosa* Mouton (Ascomycètes observés aux environs de Liège. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., t. XXV, fasc. 1, p. 145, 1886).

Podospora curvicolla Rehm (in Rabenhorst, Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 176, 1887).

(?) *Philocopra millespora* Alfr. Schmidt (Jahrb. Schles. Gesellsch., p. 24, 1912).

Bombardia curvicolla Migula (in Thome's Krypt. Fl., t. IX, fasc. 1, p. 128, 1913).

Sordaria eminens Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 51, 1934) (serait une variété : voir plus loin).

Schizothecium longicolle Ames (A new cellulose decomposing fungus. Sydowia, t. V, fasc. 1-2, p. 120-123, 1 pl., 1951).

Comme pour les espèces précédentes on observe ici une série continue selon le nombre de spores contenues dans l'asque :

forme :

8-sporée .. inconnue

64 *Philocopra platensis* Speg.

128	<i>P. curvicolla</i> (Winter) sensu Winter	} <i>P. curvicolla</i> (Wint.) sensu Griffiths <i>P. curvicolla</i> (Wint.) var. <i>penicillato-</i> <i>setosa</i> Mouton
256	<i>P. curvicolla</i> (Winter) sensu Cain	
512	<i>Sch. longicolle</i> Ames	
512	variété à grosses spores : <i>S. eminens</i> Cain	
n	<i>P. millespora</i> Schmidt ?	

La conception du *P. curvicolla* varie donc selon les auteurs. Les caractères des poils des périthèces étant très variables, nous n'hésitons pas à inclure *S. eminens* Cain dans l'espèce *P. curvicolla*. Nous l'avons observé : en culture, il se comporte strictement comme *P. curvicolla* type. La taille plus grande de ses ascospores nous amène simplement à en faire une variété à grosses spores que nous appelons : *Pleurage curvicolla* (Winter) Kuntze var. *eminens* (Cain) nov. comb. Son cas n'est pas isolé : nous verrons en effet que l'on peut trouver des variétés à grandes spores chez d'autres *Pleurage* (*P. fimiseda*, par exemple). La description que donne SPEGAZZINI du *Philocopra platensis*, notamment le caractère fasciculé des poils du périthèce, laisse penser qu'il s'agit d'un synonyme de *P. curvicolla*.

Le *Schizothecium longicolle*, récemment décrit par AMES (1951), paraît correspondre typiquement à la forme 512-sporée de *P. curvicolla*.

Etymologie : du latin *curvus* = courbé et *collum* = col, probablement nommé ainsi en raison du caractère parfois courbé du col du périthèce.

Périthèces piriformes, paroi membranacée ; touffes de poils brun verdâtre, flexueux, entrelacés, insérés à la base du col. 550-900 × 350-700 μ.

Asques claviformes à sommet largement arrondi, pédicelle court. 300-400 × 50-85 μ.

Ascospores : 128, 256 ou 512 selon les formes, sans ordre défini. Appendice primaire cylindracé à spatuliforme. Deux appendices secondaires sans structure : l'un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité de l'appendice primaire. 15-18 × 9-11 μ pour la forme à 256 spores, 20-24 × 11-14 μ pour la forme à 512 spores (var. à grosses spores).

8. **PLEURAGE DECIPIENS** (Winter) Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Synonymes :

Sordaria pleiospora Winter (1) (Diagnosen neuer Pilze, Hedwigia, t. X, p. 161, 1871).

(1) Remarque : nous adoptons comme nom général d'espèce autant que possible le nom qui convient à la forme octosporée, sans tenir compte du fait que,

- (?) *Sordaria Langei* Fuckel (in litt.).
Sordaria decipiens Winter (in Fuckel, Symbolae Mycologicae, Nachtr. II, Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXVII-XXVIII, p. 44, 1873 et die Deutschen Sordarien, p. 95 (28), 1873).
Sordaria lancisperma Fuckel (in litt.).
Philocopra pleiospora Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 249, 1882).
Eusordaria decipiens Zopf (Zeitschr. Naturw., t. LVI, p. 547, 1883).
Philocopra pleiospora Sacc. var. *macrospora* Marchal (Champignons coprophiles de la Belgique, III, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., t. XXIII, fasc. 2, p. 90, 1884).
Podospora decipiens Rehm (in Rabenhorst, Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 173, 1887).
Podospora pleiospora Rehm (in Rabenhorst, Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 175, 1887).
Pleurage pleiospora Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 504, 1898).
(?) *Pleurage adelura* Griffiths (North American Sordariaceae, p. 91, 1901).
Bombardia decipiens Kirschstein (Krypt. Fl. Brandenburg, t. VII, fasc. 2, p. 182, 1911).
Bombardia pleiospora Kirschstein (Krypt. Fl. Brandenburg, t. VII, fasc. 2, p. 189, 1911).

On a là une magnifique succession de formes : la forme 8-sporée, traditionnellement appelée *P. decipiens*, les formes 16-, 32-, 64-sporées généralement désignées sous le nom de *P. pleiospora*.

La forme à 64 spores est la plus répandue. La variété *macrospora* de MARCHAL correspond strictement à la forme 16-sporée.

Nous considérons *P. pleiospora* comme synonyme de *P. decipiens* en raison de l'exacte similitude des caractères morphologiques (seuls le nombre des spores et leur taille diffèrent) mais aussi des caractères culturels sur des milieux variés.

En ce qui concerne la synonymie probable avec *P. adelura* Griffiths, voir plus loin à cette dernière espèce.

Étymologie : du latin *decipio* = tromper, en raison de la ressemblance entre cette espèce et quelques autres.

Périthèces piriformes, à col cylindracé souvent assez long, à paroi brun jaunâtre translucide, fréquemment semi-enfoncés. 650-1 000 × 400-550 µ.

dans la synonymie des formes polysporées, un autre nom d'espèce aurait la priorité de date.

Asques : claviformes à fusoïdes, pédicelle moyen.

180-250 × 40-55 μ pour la forme 8-sporée,
250-360 × 60-120 μ pour les formes n-sporées.

Ascospores : 8 sur deux rangs ; 16, 32 ou 64 sur plusieurs rangs selon les formes.

36-45 × 17-25 μ pour la forme 8-sporée
32-37 × 17-22 μ » 16- »
31-37 × 17-22 μ » 32- »
30-36 × 17-21 μ » 64- »

Appendice primaire cylindrique de longueur variable. Appendices secondaires : 1° à l'apex de la spore : couronne d'appendices soit réunis en mèche, soit séparés, 2° à la base de l'appendice primaire : mèches de courts appendices ou appendices séparés. Cultures souvent rosées ou verdâtres.

9. **PLEURAGE VESTITA** (Zopf) Griffiths (North American Sordariaceae, p. 76, 1901).

Synonymes :

Eusordaria vestita Zopf (Zur Kenntnis der Anat. Anpass. d. Pilzfrüchte, Zeitschr. f. Naturw., t. LVI, p. 556, 1883).

Podospora vestita (Zopf) Rehm (in Rabenhorst, Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 176, 1887).

Bombardia vestita Migula (in Thome's Krypt. Fl., t. X, fasc. 1, p. 126, 1911).

Signalons que sous le nom de *P. vestita*, BAINIER (p. 92, 1908) a décrit un champignon qui est en réalité le *Pleurage fimiseda*.

Etymologie : du latin : *vestitus* = vêtu, habillé.

Périthèces piriformes, paroi brun jaunâtre translucide. 650-825 × 400-500 μ .

Asques claviformes, pédicelle moyen, 180-210 × 40-55 μ .

Ascospores : 8 sur deux rangs, 30-37 × 19-23 μ . Appendice primaire cylindracé. Appendices secondaires : 1° à l'apex de la spore : couronne d'appendices, soit réunis en une mèche, soit séparés, 2° à l'extrémité de l'appendice primaire : mèches de courts appendices ou appendices séparés.

Cultures verdâtres, duveteuses.

10. **PLEURAGE ZYGOSPORA** (Spegazzini) Kuntze (Revisio Generum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Synonymes :

Sordaria zygospora Spegazzini (Michelia, t. I, p. 227, 1878).

Philocopra zygospora Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 251, 1882).

Podospora zygospora Niessl (Hedwigia, t. XXII, p. 156, 1883).

Etymologie : du grec *zugon* = ce qui joint et *spora* = graine, ainsi nommé en raison de l'accouplement apparent des ascospores.

Périthèces piriformes, brun jaunâtre, col en général assez long, $700-1\ 000 \times 500-650\ \mu$.

Asques claviformes, pédicelle long, $250-375 \times 40-55\ \mu$.

Ascospores, 16 à première vue, se réduisant à 8 si on considère qu'une spore comporte deux masses ovoïdes brunes rattachées par un long appendice primaire hyalin. Appendices secondaires : 1° courtes mèches formant une couronne à l'apex de chaque spore brune. 2° petits appendices en virgules, sur l'appendice primaire près de chaque spore. Spores brunes : $32-39 \times 14-18\ \mu$.

Cultures verdâtres

11. PLEURAGE DAGOBERTHII nov. sp.

Etymologie : d'une vieille chanson française : « le Roi Dagobert ». L'espèce est ainsi nommée parce que l'appendice primaire des ascospores est tourné en sens inverse de celui des autres espèces de *Pleurage*.

Périthèces piriformes, brun jaunâtre, col court, $600-800 \times 400-600\ \mu$.

Asques claviformes, pédicelle long, $250-300 \times 30-45\ \mu$.

Ascospores : 8 sur deux rangs, $30-36 \times 16-21\ \mu$. Appendice primaire étroit, dirigé vers le sommet de l'asque. Appendices secondaires absents. Pore germinatif à la base de la spore.

12. PLEURAGE FIMISEDA (Ces. et de Not.) Griffiths (North American Sordariaceae, p. 69, 1901).

Synonymes :

(?) *Schizothecium fimicolum* (Icones Fungorum, t. II, pl. XIII, fig. 105, 1835).

(?) *Podospora fimicola* Cesati (in Rabenhorst-Klotzsch Herb. Viv. Myc., éd. 2, n° 259, 1859 et Hedwigia, t. I, p. 103, 1856 ainsi que Bot. Zeit., t. XIV, p. 429, 1856).

Sordaria fimiseda Cesati et de Notaris (Schema di classificazione degli Sferiacei Italici, Comment. della Soc. Crittogam. Italiana, t. I, p. 226, 1863).

Cercophora fimiseda Fuckel (Symbolae Mycologicae, Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXIII-XXIV, p. 244, 1869).

Podospora fimiseda (Ces. et de Not.) Rehm (in Rabenhorst, Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 170, 1887).

Pleurage fimicola Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 504, 1898).

Bombardia fimiseda Kirschstein (Krypt. Flora Brandenburg, t. VII, fasc. 2, p. 185, 1911).

Etymologie : du latin *fimum* = fumier et *sedo* = occuper ainsi nommé en raison de son habitat.

Périthèces piriformes, brun foncé à noir opaque, paroi assez coriace ; col et partie supérieure du périthèce recouverts de poils raides cloisonnés, bruns, de $100-150 \times 3-5 \mu$. $900-1200 \times 600-800 \mu$.

Asques claviformes, pédicelle long, $350-475 \times 45-60 \mu$.

Ascospores : 8 sur deux rangs, $50-60 \times 28-32 \mu$. Appendice primaire en forme de massue ; deux appendices secondaires à structure fibrillaire : un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité de l'appendice primaire.

Cultures brun fuligineux.

Nous avons trouvé une variété nouvelle de ce *Pleurage* qui se distingue du type par la taille légèrement plus grande des périthèces, des asques et des ascospores. Nous proposons pour elle le nom de *Pleurage fimiseda* (Ces. et de Not.) Griffiths var. *major*.

Se distingue du type par :

Périthèces : $1000-2000 \times 700-900 \mu$.

Ascospores : $64-75 \times 30-40 \mu$.

13. PLEURAGE APPENDICULATA (Auersw.) nov. comb.

Synonymes :

Sordaria appendiculata Auerswald (in Niessl, Ver. Nat. Ver., Brünn, t. X, fasc. 2, p. 188, 1872).

Sphaeria amphiornis Ellis (Bull. Torrey Bot. Club, t. VI, p. 109, 1876).

Sphaeria eximia Peck (Ann. Rep. N. Y. State Mus., t. XXVIII, p. 78, 1876).

Sordaria amphiornis Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 235, 1882).

Podospora appendiculata Niessl (Hedwigia, t. XXII, p. 156, 1883).

Podospora fimiseda var. *appendiculata* Winter (in Rabenhorst, Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 170, 1885).

Podospora amphiornis Ellis et Everhart (North American Pyrenomyces, p. 130, 1892).

Pleurage amphiornis Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Pleurage superior Griffiths (North American Sordariaceae, p. 68, 1901).

Sordaria superior Saccardo (Sylloge Fungorum, t. XVII, p. 603, 1905).

Les confusions qui ont eu lieu jadis au sujet de l'identité de cette espèce expliquent une abondante synonymie. CAIN (p. 35, 1934) écrit :

« Elle a d'abord été décrite par AUERSWALD dans une lettre à NIESSL sous le nom de *Sordaria appendiculata*. Le matériel d'AUERSWALD semble avoir été un mélange de *S. appendiculata* et *S. curvula*. On ne sait à laquelle des deux espèces il conférait le nom d'*appendiculata*.

NIESSL récolta des échantillons près de Brünn et les envoya à AUERSWALD qui les identifia comme *S. appendiculata*. NIESSL publia cette espèce (p. 188, 1872) sous le nom de *S. appendiculata* Auersw. Les échantillons que NIESSL a récoltés sont différents d'une partie de ceux qu'AUERSWALD avait trouvés et qui appartiennent à *S. curvula*. NIESSL (p. 161, 1873) a rejeté toute cause de confusion et a distingué les trois espèces : *S. appendiculata*, *S. curvula* et *S. fimiseda* ».

C'est CAIN (p. 35, 1934) qui établit la synonymie *P. superior*-*P. appendiculata*.

WINTER (p. 170, 1887) considère cette espèce comme une simple variété de *P. fimiseda* à spores petites. MASSEE et SALMON (1901) confirment cette opinion, affirmant avoir rencontré des spores de taille intermédiaire entre *P. fimiseda* et « cette variété ». L'aspect de l'appendice primaire, en massue chez *P. fimiseda*, cylindrique ou conique chez *P. appendiculata*, suffirait à nous faire considérer qu'il y a là deux espèces différentes.

Étymologie : du latin *appendiculatus* = appendiculé. Probablement désigné sous ce nom en raison de la présence d'appendices aux ascospores.

Périthèces piriformes, brun foncé à noir opaque, paroi assez coriace ; col et partie supérieure du périthèce recouverts de poils raides, bruns, assez courts : $500-900 \times 400-550 \mu$.

Asques claviformes, pédicelle court. $185-240 \times 25-35 \mu$.

Ascospores : 8 sur deux rangs, $26-32 \times 14-18 \mu$. Appendice primaire variant de court conique à long cylindrique. Deux appendices secondaires à structure fibrillaire : l'un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité de l'appendice primaire.

Cultures brun fuligineux.

14. **PLEURAGE MINOR** (Ellis et Everhart) Griffiths (North American Sordariaceae, p. 67, 1901).

Synonymes :

Podospora minor Ellis et Everhart (New species of Fungi from various localities. Am. Nat., t. XXXI, p. 341, 1897).

Sordaria minor Saccardo et Sydow (Sylloge Fungorum, t. XIV, p. 493, 1899).

Etymologie : du latin *minor* = plus petit que. Ainsi nommé en raison de la petite taille des appendices primaires des ascospores.

Périthèces piriformes, brun foncé, paroi assez coriace, poils dressés brun clair, cloisonnés, épars. $400-900 \times 400-550 \mu$.

Asques cylindriques, pédicelle court. $200-400 \times 23-32 \mu$.

Ascospores : 8 sur un rang, $38-45 \times 20-24 \mu$. Appendice primaire trapu, cylindrique. Deux appendices secondaires à structure fibrillaire : un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité de l'appendice primaire.

Cultures brun fuligineux.

15. PLEURAGE NEGLECTA (Hansen) nov. comb.

Synonymes :

Sordaria neglecta Hansen (Fungi fimicola Danici, Vidensk. Meddel. Kopenhagen, p. 58, 335, 1877).

Podospora neglecta Niessl (Hedwigia, t. XXII, p. 156, 1883).

MASSEE et SALMON (p. 73, 1902) ont observé deux formes anormales de cette espèce : l'une dont les périthèces superficiels sont enveloppés d'un abondant mycélium floconneux, l'autre à spores petites ($30-34 \times 18-20 \mu$) semblable à une variété déjà rencontrée par HANSEN (1876).

Etymologie : du latin *neglectus* = omis, ainsi nommé en raison de l'absence d'appendice primaire aux spores.

Périthèces piriformes, col court, glabres, $700-1\ 400 \times 400-600 \mu$.

Asques claviformes. La calotte apicale présente un épaississement annulaire, $220-280 \times 34-45 \mu$.

Ascospores : 8 sur deux rangs, $43-52 \times 22-28 \mu$. Appendice primaire réduit, généralement invisible. Deux appendices secondaires à structure plus ou moins fibrillaire : l'un à l'apex, l'autre à la base de la spore.

16. PLEURAGE TAENIOIDES Griffiths (North American Sordariaceae, p. 58, 1901).

Synonymes :

Sordaria taenioides Saccardo (Sylloge Fungorum, t. XVII, p. 602, 1905).

(?) *Sordaria macrura* Bayer (Acta Soc. Nat. Moraviae, t. I, p. 95, 1924).

CAIN (p. 33, 1934) pense que le *Sordaria macrura* décrit par Bayer serait semblable à *P. taenioides*.

Etymologie : du latin *taenia* = ruban, en raison de l'aspect des appendices secondaires.

Périthèces piriformes à subconiques, recouverts de poils raides, courts, cloisonnés, souvent groupés en petites mèches, $800-1\ 200 \times 500-600\ \mu$.

Asques cylindracés, pédicelle long, $290-360 \times 37-45\ \mu$.

Ascospores : 4 sur un rang, $57-62 \times 28-32\ \mu$. Appendice primaire réduit.

Deux appendices secondaires à structure boudinée : l'un à l'apex, l'autre à la base de la spore.

Microconidies présentes.

Cultures : hyalines en surface, à peine brunâtres en profondeur.

17. PLEURAGE PIRIFORMIS (Bayer) nov. comb.

Synonymes :

Sordaria piriformis Bayer (Acta Soc. Sci. Nat. Moraviae, t. I, p. 113, 1924).

Sordaria globosa Massee et Salmon (Researches on Coprophilous Fungi, Ann. Bot., t. XV, p. 334, 1901) nous semble bien proche sinon synonyme de *P. piriformis* : ces auteurs n'ont observé qu'un appendice primaire ; CAIN (p. 56, 1934) mentionne une zone d'aspect gélatineux entourant à la fois la spore et l'appendice primaire ; s'agirait-il d'un simple halo ? D'autre part les appendices secondaires ne sont pas toujours très visibles.

Il est également possible que *Pleurage longicaudata* Griffiths (North American Sordariaceae, p. 81, 1901) [= *Sordaria longicaudata* (Griff.) Sacc.] puisse être considéré comme synonyme. Cette espèce aurait, selon GRIFFITHS, des spores munies d'appendices qui recouvrent l'ensemble de la spore, très allongés aux deux pôles de la spore, beaucoup plus courts sur le corps même de la spore.

Étymologie : du latin *pirus* = poire, *forma* = forme, en raison de l'aspect piriforme des périthèces.

Périthèces piriformes, glabres, paroi coriace, $800-1\ 200 \times 500-700\ \mu$.

Asques claviformes, pédicelle long, $400-450 \times 45-70\ \mu$.

Ascospores : 8 sur deux rangs, $40-53 \times 23-27\ \mu$. Appendice primaire cylindrique long. Deux appendices secondaires sans structure : un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité de l'appendice primaire. Spores demeurant longtemps hyalines, mais claviformes dès le jeune âge. Très fréquentes anomalies.

CLEF DE DÉTERMINATION

A. Ascospores munies d'un appendice primaire bien différencié.

a) appendice primaire à la base de la spore.

I. Périthèces brun olivâtre, appendices secondaires non fibrillaires.

1. Poils du périthèce du type articulé, souvent réunis en mèches ; spores elliptiques :

8 spores sur deux rangs..... *P. curvula*.

8 spores sur un rang..... *P. minuta*

4 spores..... *P. minuta* f. *tetraspora*.

2. Poils du périthèce les uns du type précédent, les autres flexueux ; spores subglobuleuses.... *P. glutinans*.

3. Poils du périthèce raides, dressés, formant une touffe à la base du col. Poils libres 4 spores.. *P. anserina*.

n spores, asque fusoïde..... *P. setosa*.

Poils agglutinés, n spores, asque claviforme.....

..... *P. curvicolla*

II. Périthèces brun jaunâtre à brun foncé, appendices secondaires à structure fibrillaire.

1. Poils du périthèce flexueux ou absents, appendices secondaires courts :

appendices secondaires à l'apex de la spore et à la base de l'appendice primaire

8 spores..... *P. decipiens*

16, 32, 64 spores.. *P. decipiens* f. *pleiospora*.

appendices secondaires à l'apex de la spore et à l'extrémité de l'appendice primaire.. *P. vestita*.

8 spores « doubles »..... *P. zygospora*.

2. Poils du périthèce raides, trapus, appendices secondaires longs ;

spores sur deux rangs :

appendice primaire en massue.... *P. fimiseda*.

appendice primaire cylindrique ou conique.....

..... *P. appendiculata*.

appendice primaire cylindrique très allongé.....

..... *P. piriformis*

spores sur un rang..... *P. minor*.

- b) Appendice primaire à l'apex de la spore ; appendices secondaires absents..... *P. Dagobertii*.

B. Appendice primaire réduit ou absent.

a) 8 spores..... *P. neglecta*.

b) 4 spores, appendices secondaires boudinés..... *P. taenioides*

c) n spores..... certaines formes de *P. setosa*.

III. — *Autres espèces rapportées au genre Pleurage*
(*Podospora* ou *Philocopra*)

PLEURAGE ADELURA Griffiths (North American Sordariaceae, p. 91-92, 1901).

« Périthèces enfoncés, épars, environ $750 \times 450 \mu$, à paroi mince membraneuse, bruns ou opaques, piriformes, avec un bec lisse, noir, papilliforme à cylindrique. Asques 64-sporés, fusiformes claviformes, rétrécis et arrondis à l'apex, prolongés à la base par un pédicelle trapu, $370 \times 75 \mu$ env. Paraphyses ventruées agglutinées, irrégulières, plus longues que les asques mais non mélangées avec eux. Spores en plusieurs séries, largement arrondies aux deux extrémités, $26-32 \times 13-19 \mu$, hyalines quand elles sont jeunes, puis olivacées à brun foncé et opaque ; appendice primaire épais, cylindrique, plus court que la spore et persistant ; appendices secondaires à l'extrémité de l'appendice primaire et à l'apex de la spore formés d'abord de longs filaments divisés en deux cordons mais à maturité apparaissant comme deux courts appendices irréguliers sans caractère fixe. Sur crottes de lapin. Amérique du Nord ».

GRIFFITHS (p. 92, 1901) signale lui-même que cette espèce est très voisine de *Pleurage pleiospora* (= *P. decipiens* forme polysporée) et qu'elle ne s'en distingue que par les appendices et la vitesse de maturité des spores. Nous avons indiqué que parmi les anomalies du *P. decipiens* nous avons rencontré une spore munie d'un long appendice secondaire supérieur. Nous estimons que l'espèce nouvelle de GRIFFITHS mériterait d'être vue de près car elle nous semble bien proche de *P. decipiens* forme 64-sporée avec laquelle elle pourrait bien être synonyme.

PLEURAGE ALBICANS (Alb. et Schw) Griffiths (North American Sordariaceae, p. 79, 1901).

Synonyme de *Bombardia coprophila* (Fries) Kirschstein.

PLEURAGE AMPHICORNIS (Ell.) Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Synonyme de *Pleurage appendiculata* (Auersw.) nov. comb.

PLEURAGE ANOMALA Griffiths (North American Sordariaceae, p. 56-57, 1901).

La description de cette espèce nous permet de la rapporter au genre *Bombardia* ; GRIFFITHS lui-même l'indique d'ailleurs proche de *Pleurage coprophila* qui est incontestablement un *Bombardia*.

PLEURAGE APICULIFERA (Speg.) nov. comb.

Synonyme : *Sordaria apicaulifera* Spegazzini (Fung. Argent. nov. v. crit., p. 251, 1899).

« Périthèces glabres, 300-350 μ . Asques p. sp. 200-30 μ , pédicelle 50-80 $\times$ 5-10 μ . Ascospores, 50-55 $\times$ 22-24 μ , munies d'un appendice supérieur 20-30 $\times$ 5 μ , et d'un appendice inférieur, 60-70 $\times$ 5-7 μ . Sur crottin de cheval. Argentine ».

SPEGAZZINI ne fait pas en général de distinction entre appendice primaire et appendices secondaires de sorte qu'il est difficile de rapprocher ses Champignons d'espèces déjà connues ; si dans le cas de *P. apiculifera*, l'absence d'appendice primaire était bien établie, on pourrait rapprocher cette espèce de *P. neglecta* (Hansen) nov. comb.

PLEURAGE ARACHNOIDEA (Niessl) Griffiths (North American Sordariaceae, p. 73, 1901).

Synonyme de *Bombardia arachnoidea* (Niessl) Cain.

PLEURAGE ARANEOSA (Cain) nov. comb.

Syn. : *Sordaria araneosa* Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 52, 1934).

« Périthèces 550-700 $\times$ 400-480 μ , légèrement coriaces, couverts de longs poils flexueux, cloisonnés, brun grisâtre ; col papilliforme, noir, couvert de courts poils raides, cloisonnés, bruns, 30-90 $\times$ 2 μ . Asques 250-sporés, claviformes, 300-350 $\times$ 52-63 μ , pédicelle moyen. Paraphyses tubulaires, légèrement ventrues à la base, beaucoup plus longues que les asques. Ascospores disposées en plusieurs séries dans la partie centrale de l'asque, 11-14 $\times$ 6,5-8 μ ; appendice primaire cylindrique, 9 $\times$ 3 μ ; appendices secondaires 6,5-8 $\times$ 2 μ , l'un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité inférieure de l'appendice primaire. Sur crottes de lapin. Lac Timagami, Ontario. »

Ce Champignon se distingue de *P. curvicolla* par ses spores plus petites rassemblées au centre de l'asque et par les poils non fasciculés du périthèce.

PLEURAGE ARGENTINENSIS (Speg.) nov. comb.

Syn. : *Sordaria Argentinensis* Spegazzini (Mycet. Argent. VI, Anal. Mus. Nac. Buenos-Aires, t. XXIII, p. 49, 1912).

La présence d'un appendice aux spores de ce Champignon le fait classer parmi les *Pleurage*. SPEGAZZINI indique que les périthèces ont 300-500 μ de diamètre, que les asques mesurent 180-200 $\times$ 30-40 μ , les ascospores 20-34 $\times$ 18-20 μ et sont munies d'un appendice de 35-40

$\times 6-8 \mu$. Si nous connaissions la disposition des ascospores dans l'asque et si nous avions quelques indications sur les appendices secondaires de cette espèce, peut-être pourrions-nous la rapprocher d'une autre mieux connue. Par les dimensions elle nous paraît voisine de *P. vestita*.

PLEURAGE ARIZONENSIS Griffiths (North American Sordariaceae, p. 57-58, 1901).

« Périthèces épars ou grégaires, d'abord enfoncés, puis à demi-superficiels à maturité, $400-600 \mu$ de diamètre, membraneux à légèrement coriaces, noirs et opaques, globuleux à piriformes ; la portion libre du périthèce est couverte d'un tomentum blanc jusqu'au court bec cylindrique ou papilliforme noir et courbé, dont le côté convexe est orné de nombreuses touffes de longs poils bruns. Asques tétrasporés, cylindriques, légèrement rétrécis et arrondis au sommet, prolongés à la base en un long pédicelle mince, $240-325 \times 38-45 \mu$. Paraphyses variables, généralement filiformes, larges, plus longues que les asques, les externes ventrues et quelque peu agglutinées. Spores sur un rang, ellipsoïdes, inéquilatérales ou légèrement aplaties sur une face, largement arrondies aux sommets, $45-52 \times 21-25 \mu$, hyalines quand elles sont jeunes, puis olivacées, finalement brun foncé opaque ; appendice primaire totalement absent, mais les deux extrémités de la spore sont prolongées par de longs appendices semblables à des fouets gélatineux, attachés excentriquement, marqués longitudinalement par un sillon qui montre qu'ils sont formés par l'union intime de deux filaments. Sur crottes de mouton et bouse de vache. Amérique du Nord ».

Le caractère agglutiné en touffes des poils du périthèce ne doit pas être invoqué pour distinguer cette espèce de *P. taenioides* ; nous avons en effet observé ce phénomène chez celui-ci ; seuls les caractères des appendices secondaires nous semblent valables pour séparer les deux espèces.

PLEURAGE AUSTRALIS (Speg.) Griffiths (North American Sordariaceae, p. 50, 1901).

« Périthèces $500-800 \mu$, recouverts de longues hyphes fuligineux olivacé. Asques à pédicelle assez épais, $240-280 \times 30 \mu$, 4-sporés. Spores sur deux rangs, $60-70 \times 25-30 \mu$, munies aux deux extrémités d'un appendice hyalin, flexueux ou droit, $50-70 \times 5 \mu$. Sur des excréments de *Myopotamus coypus*. Rio de la Plata, Argentine. »

Cette espèce paraît très proche de *P. taenioides*. Le caractère unisériel des spores et l'absence totale d'appendice primaire permettent de l'en distinguer.

PODOSPORA BRASSICAE (Klotzsch) Winter (Rabh. Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 171, 1885).

Synonyme de *Bombardia Brassicae* (Klotzsch) Kirschstein.

PLEURAGE BREVICAUDATA (Speg.) nov. comb.

Syn : *Sordaria brevicaudata* Spegazzini (Fung. Argent. nov. v. crit., p. 252, 1899).

« Périthèces glabres, 300-350 μ . Asques octosporés, 150 $\times$ 30 μ . Ascospores, 30-32 $\times$ 19-21 μ , munies, à la base, d'un appendice hyalin cylindracé, 18-20 $\times$ 5 μ . Sur excréments d'*Hydrochoerus capybara*, Argentine. »

Les spores de cette espèce ne semblent pas avoir d'appendices secondaires. Il paraît difficile, étant donné le peu de renseignements le concernant de rapprocher ce *Pleurage* d'un Champignon que nous ayons rencontré.

PLEURAGE BURKILLII (Masse) nov. comb.

Syn. : *Sordaria Burkillii* Massee (Bull. Bot. Garden Kew, p. 105, 1913).

« Périthèces, 350 $\times$ 250 μ , à col cylindracé orné de poils. Asques cylindracés-claviformes, 8-sporés. Ascospores unisériées, 28-33 $\times$ 18-20 μ , munies d'un appendice basal hyalin. Sur fientes, Jardin botanique, Singapour. »

Le peu de renseignements donnés sur cette espèce ne permettent pas de la rapprocher avec certitude de l'une de celles que nous avons observées ; les dimensions des ascospores sont voisines de celles de *P. appendiculata* Auersw.

PLEURAGE CALIFORNICA (Plowr.) Kuntze (Revisio Genarum, Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Voir *Sordaria californica* Plowr.

PLEURAGE CANINA (Peck) Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

= *PHILOCOPRA CANINA* (Peck) Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 251, 1882).

Cette espèce est très douteuse. On n'en possède que la description suivante : « Périthèces petits, épars ou serrés, libres, subglobuleux, brun rougeâtre ou ambre foncé, puis noirâtres. Asques larges, oblongs ou oblancéolés. Spores nombreuses, elliptiques, légèrement colorées, 6,5-8 μ de long. Sur crottes de chien, Amérique du Nord ». PECK lui-

même, dans une conversation avec GRIFFITHS (p. 92, 1901) a mis en doute l'authenticité de cette espèce. Peut-être s'agirait-il d'un *Coniochaeta*.

PLEURAGE CIRRIFERA (Speg.) nov. comb.

Syn. : *Sordaria cirrifera* Spegazzini (Fung. Argent. nov. v. crit. p. 253, 1899).

« Périthèces glabres. Asques octosporés, p. sp. $200 \times 40-50 \mu$, parfois 4-sporés. Ascospores sur un ou deux rangs, $42-55 \times 20-28 \mu$, munies à chaque extrémité d'appendices hyalins. Sur bouse de vache, Argentine. » Comme dans les autres descriptions qu'il donne, SPEGAZZINI ne fait pas la distinction entre les appendices primaire et secondaires. Si cette espèce n'a qu'une sorte d'appendices, les secondaires, elle est probablement synonyme de *P. neglecta*, les divers caractères envisagés et notamment les données biométriques paraissent identiques.

PLEURAGE CERVINA (Cain) nov. comb.

Syn. : *Sordaria cervina* Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 36, 1934).

« Périthèces $300-450 \times 250-300 \mu$, membranacés, couverts de courts poils brun clair, cloisonnés, réunis en mèches et fréquemment de longs poils flexueux ; col court, noir, glabre, papilliforme. Asques 8-sporés, cylindriques, $120-150 \times 10-12 \mu$, pédicelle 50μ . Spores unisériées, $11-14 \times 7-8 \mu$; appendice primaire triangulaire de 2μ de long, entouré par un large appendice secondaire hyalin d'aspect mucilagineux, de 8μ de long. Un court appendice de 4μ de long est présent à l'apex de la spore. Sur fientes de cerf, Ontario (Canada). »

PHILOCOPRA COERULEOTECTA Rehm (Ascomycetes novi, IV. Ascomycetes Americae borealis, Ann. Myc., t. IX, p. 363, 1911).

« Périthèces grégaires, enfoncés puis libres, globuleux coniques, noirs, $500 \times 230-300 \mu$, couverts de longues hyphes rameuses cloisonnées de $1,5-3 \mu$ de large, de couleur azur, surmontés d'un col papilliforme conique, glabre, droit, rarement courbe. Asques fusiformes, sessiles, $300 \times 35-45 \mu$, 120-sporés. Spores en 4 à 6 séries, subfuligineuses, unicellulaires, ellipsoïdes tronquées à la base, appendiculées, $15-17 \times 10 \mu$. Paraphyses rameuses d'aspect gélatineux, $2-5 \mu$ de large, cloisonnées, hyalines. Sur fientes, Etats-Unis. »

Espèce voisine de *P. setosa*.

PLEURAGE COLLAPSA Griffiths (North American Sordariaceae, p. 89, 1901).

« Périthèces 500-600 $\times$ 400-450 μ , membranacés, piriformes à subglobuleux, munis d'un col noir papilliforme à cylindrique, à la base duquel, de même que sur la partie supérieure du périthèce, sont uniformément répartis de longs poils bruns, flexueux, cloisonnés. Asques 64-sporés, fusiformes, pointus au sommet, avec un court pédicelle basal 210 $\times$ 65 μ . Paraphyses ventruées, plus longues que les asques. Spores en plusieurs séries 18-21 $\times$ 10-14 μ ; appendice primaire très long, ridé à maturité et impossible à distinguer du court appendice secondaire qui le prolonge ; un autre appendice secondaire est présent à l'apex de la spore. Sur crottes de lapin, Amérique du Nord. »

Ce Champignon nous semble un peu énigmatique. Son appendice primaire particulièrement long (40 μ indique CAIN, p. 59, 1934) le fait ressembler à un *Bombardia*. On peut se demander s'il n'y aurait pas confusion entre les appendices primaires et secondaires ; on se trouverait alors en présence de spores dépourvues d'appendice primaire et rien n'empêcherait de rapprocher cette espèce de la forme 64 sporée du *P. setosa* décrite par CAIN sous le nom de *Sordaria leporina*.

PODOSPORA COMATA Milovtsova (Trav. Inst. Bot. Charcov., t. II, p. 20, 1937).

Sur crottin de cheval. Ukraine (Diagnose non parvenue à notre connaissance).

PLEURAGE CONICA Griffiths et Seaver (North American Flora, t. III, p. 72, 1910).

Synonyme de *P. curvula* (de Bary) Kuntze.

PLEURAGE COPROPHILA (Fries) Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Synonyme de *Bombardia coprophila* (Fries) Kirschstein.

PLEURAGE CURVISPORA (Cain) nov. comb.

Syn. : *Sordaria curvispora* Cain (Notes on Seed-borne Fungi, VI, p. 492, 1948).

« Périthèces grégaires, superficiels, ovoïdes-allongés ou oblongs-coniques, 350-450 $\times$ 200-230 μ , noir olivacé, couverts de courts poils agglutinés, constitués par 2 à 3 cellules globuleuses brun clair, de 15 μ de diamètre dont la dernière possède un court apicule ; paroi mince, semi-transparente, brun clair, formées de cellules assez grandes, pou-

vant atteindre 20 μ de diamètre. Asques 8-sporés, cylindriques, 100-110 $\times$ 11-13 μ , arrondis au sommet, indistinctement perforés à l'apex, munis d'un court pédicelle basal. Pas de paraphyse mais des cellules hyalines, vésiculiformes. Ascospores irrégulièrement unisériées, fortement incurvées, 11-13 $\times$ 6-8 μ (quelquefois moins recourbées et atteignant alors 17 μ de long), brun foncé à opaque ; pore germinatif apical ; appendice primaire basal claviforme, hyalin, de 5 $\times$ 1 μ . Pas d'appendices secondaires. Sur graines de *Daucus carota* L. var. *sativa* DC, *Apium graveolens* L. var. *dulce* DC en Californie. »

PLEURAGE CURVULA (de Bary) Kuntze var. *Charkoviensis* Milovt-zova (Trav. Inst. Bot. Charcov., T. II, p. 19, 1937).

Sur crottin de cheval. Ukraine (Diagnose non parvenue à notre connaissance).

PLEURAGE DAKOTENSIS Griffiths (North American Sordariaceae, p. 87, 1901).

Voir *Pleurage glutinans* (Cain) nov. comb.

PHILOCOPRA DISCOSPORA Plowr. (Trans. Brit. Mycol. Soc., p. 62, 1897-1898).

Selon CAIN (p. 64, 1934), ce Champignon serait synonyme de *Coniochaeta Hansenii* (Oud.) Cain.

PHILOCOPRA DUBIA Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 251, 1882).

Voir *Pleurage glutinans* (Cains) nov. comb.

PLEURAGE ELLISIANA Griffiths (North American Sordariaceae, p. 72-73, 1901).

Selon CAIN (p. 47, 1934) est synonyme de *Sordaria (Pleurage) pilosa* Mouton.

PLEURAGE EROSTRATA Griffiths (North American Sordariaceae, p. 71-72, 1901).

« Périthèces épars et entièrement superficiels, 180-225 μ diam., à paroi mince membraneuse, hyalins quand ils sont jeunes, puis verdâtres à noir opaque, complètement couverts de longs poils bruns, cloisonnés, flexueux, sphériques, sans col et apparemment sans ostiole. Asques octosporés claviformes, arrondis au sommet et rétrécis à la base en un court pédicelle, très diffluent, 48-54 $\times$ 16-21 μ . Paraphyses absentes. Spores sur deux rangs, ellipsoïdes à ovales, pointues à l'apex,

largement arrondies à tronquées à la base, hyalines quand elles sont jeunes, puis olivacées, enfin brun foncé et opaque, $11-13 \times 6,5-8 \mu$; appendice primaire un peu plus court que la spore, cylindrique, raide ; de courts appendices gélatineux diffluent en forme d'alènes, sont présents à l'extrémité de l'appendice primaire et à l'apex de la spore. Sur crottin de cheval, bouse de vache, crottes de mouton et lapin. Amérique du Nord ».

Ce curieux *Pleurage* paraît bien caractérisé par ses périthèces semblables à ceux d'une Périssporiale.

PLEURAGE FIMICOLA (Corda) Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 504, 1898).

Probablement synonyme de *P. fimiseda* (Ces. et de Not.) Griffiths.

PLEURAGE HETEROCHAETA Griffiths (North American Sordariaceæ, p. 86-87, 1901).

« Périthèces superficiels ou légèrement enfoncés à la base, épars, à paroi mince, membraneuse, un peu transparente, olivacés dans les régions enfoncées, mais fuligineux dans la partie superficielle avec le sommet noircissant, $700-450 \mu$ environ. Toutes les régions superficielles, sauf le bec noir, glabre, papilliforme, sont couvertes de courts poils agglutinés, cloisonnés transversalement ou obliquement, qui sont particulièrement nombreux à la base du col et se retrouvent plus bas sous la forme de simples papilles éparses. En outre, uniformément répartis parmi eux sont de longs poils bruns, flexueux, filiformes, septés, qui se transforment peu à peu vers la base en rhizoïdes se ramifiant à travers le substratum. Asques 16-sporés, cylindriques claviformes, rétrécis et arrondis au sommet, munis à la base d'un court pédicelle trapu, $230-240 \times 34-40 \mu$, très diffluent. Paraphyses ventrues, agglomérées, et pas du tout mêlées aux asques, souvent peu distinctes et ressemblant à un tissu garnissant la cavité périthéciale. Spores sur deux rangs, ellipsoïdes, largement arrondies aux deux extrémités, $27-34 \times 18-20 \mu$. Appendice primaire entièrement absent ; l'extrémité supérieure des spores est prolongée par deux appendices gélatineux, en forme d'alènes, parallèles ou légèrement divergents ; l'extrémité inférieure de la spore porte deux appendices semblables mais beaucoup plus délicats, courbés, diversement tordus. Sur bouse de vache, Amérique du Nord ».

Les caractères des poils des périthèces de cette espèce ressemblent à ceux de *P. glutinans*. Les spores au nombre de 16 par asque, dépourvues d'appendice primaire, lui confèrent un aspect bien particulier.

PODOSPORA HIRSUTA Dangeard (Le Botaniste, t. VII, p. 347, 1907).

Synonyme de *Pleurage setosa* (Winter) Kuntze.

PLEURAGE HIRTA (Hansen) nov. comb.

Syn. : *Sordaria hirta* Hansen (Vidensk. Meddel., p. 336, 1876).

« Périthèces 1 000-1 500 μ , subglobuleux ; col conique noir assez long, couvert de poils simples, raides, cloisonnés brun foncé. Asques longuement pédicellés, claviformes-fusoïdes, 8-sporés. Ascospores bisériées, de taille très variable : 24-58 $\times$ 13,4-25 μ , munies à chaque extrémité d'un appendice hyalin égal à la longueur de la spore. Sur bouse de vache. Danemark. »

On a là un des cas assez rare d'absence d'appendice primaire. S'agirait-il d'une forme de *P. minor* ? la taille des spores et les caractères du périthèce pourraient le laisser croire.

PLEURAGE HISPIDULA (Spegazzini) nov. comb.

Syn. : *Sordaria hispidula* Speg. (Fung. Argent. nov. v. crit., p. 255, 1899).

« Périthèces 750-1 000 $\times$ 400-600 μ couverts de poils courts, cloisonnés, 50-60 $\times$ 5-6 μ . Asques : 200-220 $\times$ 15-20 μ (p. sp. 140-160 μ), 8-sporés. Ascospores unisériées, 24 $\times$ 12 μ , munies d'un appendice supérieur flexueux (20 $\times$ 3 μ) et d'un appendice inférieur rectiligne (10-12 $\times$ 1-1,5 μ). Sur bouse de vache, Argentine. »

Cette espèce nous semble proche de *P. minor* (Ell. et Ev.) Griff. Seule, la taille plus petite des spores l'en distinguerait. SPEGAZZINI ne paraît pas avoir observé l'appendice secondaire inférieur.

PLEURAGE HYALOPILOSA Stratton (Ohio Biol. Survey, t. III, p. 92, 1921).

« Périthèces 450-650 $\times$ 375-450 μ , membranacés, glabres ou couverts de longs poils fins flexueux septés. Asques 8-sporés, 180-200 $\times$ 26-32 μ . Pédicelle 80-90 μ . Ascospores bisériées : 23-31 $\times$ 14-19 μ . Appendice primaire cylindrique : 26-31 $\times$ 8-9 μ prolongé à la base par un long appendice secondaire. L'apex de la spore est couronné par 4 appendices secondaires de 20 $\times$ 4 μ . Sur bouse de vache, crottin de cheval, crottes de lapin, Ontario. »

Cette espèce est voisine de *P. vestita*. Elle s'en distingue par l'appendice secondaire basal.

PLEURAGE IMMERSA Stratton (Ohio Biol. Survey, t. III, p. 92, 1921).

Nous n'avons pas pu consulter la description de cette espèce.

PLEURAGE INAEQUALIS (Cain) nov. comb.

Syn : *Sordaria inaequalis* Cain (Notes on seed-borne Fungi. VI, p. 489, 1948).

« Périthèces grégaires, superficiels, ovoïdes allongés-coniques ou subcylindriques, $240-430 \times 110-180 \mu$, noir olivacé ; paroi semi-transparente, mince, formée de cellules allongées transversalement de $10-25 \mu$ de diamètre, couverte par une couche de cellules olivacées de $10-20 \mu$ de diamètre, terminées par 1 ou 2 courts tubercules ; col court, large, muni de périphyses. Asques 4-sporés, cylindriques, $90-115 \times 11-14 \mu$, arrondis au sommet, munis d'un pédicelle basal de $15-30 \mu$ de long. Pas de paraphyses distinctes, mais de larges cellules hyalines globuleuses sont présentes entre les asques. Ascospores unisériées, disposées obliquement, ellipsoïdes-inéquilatérales, aplaties presque droites sur une face, $17-22 \times 10-13 \mu$, hyalines puis olivacées et noir olivacé opaque ; appendice primaire claviforme, hyalin, $4-8 \times 1-2,5$, à la base de la spore ; pore germinatif apical du côté de la spore le plus incurvé. Sur graines de *Daucus carota* L. var. *sativa* DC., *Allium cepa* L., *Beta vulgaris* L., *Beta vulgaris* L. var. *cicla* L., *Pastinaca sativa* L., *Petroselinum hortense* Hoffm., *Pisum sativum* L. au Canada et aux Etats-Unis. »

PLEURAGE INAEQUILATERALIS (Cain) nov. comb.

Syn. : *Sordaria inaequilateralis* Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 29, 1934).

« Périthèces $500-650 \times 300-400 \mu$, membranacés, recouverts à la partie supérieure de longs poils bruns flexueux, cloisonnés. Col conique à cylindrique, $150-300 \times 75-100 \mu$, glabre, noir. Asques 8-sporés, $160-190 \times 28-35 \mu$ « perforés » au sommet, munis d'un assez long pédicelle. Paraphyses tubulaires, cloisonnées, plus longues que les asques. Spores bisériées, $28-35 \times 16-17, 5 \mu$, asymétriques ; pas d'appendice primaire ; un appendice secondaire à chaque extrémité de la spore, $60-80 \times 5 \mu$. Sur crottes de lapin, Ontario. »

Par « perforation » de l'asque, CAIN entend sans doute épaississement de l'anneau périapical, comme cela existe chez les *Sordaria*. La présence d'appendices nous fait néanmoins placer ce Champignon parmi les *Pleurage*.

PLEURAGE KANSENSIS Griffiths (North American Sordariaceae, p. 83, 1901).

« Périthèces 600-800 $\times$ 375-450 μ , membranacés, couverts de longs poils flexueux, olivacés à bruns. Col papilliforme à cylindrique, noir, glabre. Asques 8-sporés, pédicelle court et mince : 180-240 $\times$ 26-32 μ . Paraphyses ventrues plus longues que les asques. Spores unisériées 26-35 $\times$ 18-21 μ . Appendice primaire totalement absent. Un appendice secondaire, long, strié longitudinalement, est attaché à chaque extrémité de la spore. Sur bouse de vache et crottin de cheval, Amérique du Nord. »

PLEURAGE KILIMANDSCHARICA (Alfr. Schmidt) nov. comb.

Syn. : *Sordaria kilimandscharica* Alfr. Schmidt (Jahresb. Schles. Gesellsch., p. 22, 1912).

Cette espèce a des spores appendiculées, c'est donc un *Pleurage*. Par ses périthèces plus ou moins poilus, de 830-1 000 $\times$ 320-640 μ , ses asques 8-sporés de 210 $\times$ 35 μ (p. sp. 180-195 μ), ses spores bisériées mesurant 24-37 $\times$ 13,5-21 μ , munies d'un appendice primaire de 20-30 $\times$ 7-8 μ et d'appendices secondaires, elle nous paraît très proche, sinon synonyme, de *Pleurage appendiculata* (Auersw.) nov. comb.

PODOSPORA LEVIS Milovtsova (Trav. Inst. Bot. Charcov. t. II, p. 20, 1937).

Sur crottin de cheval. Ukraine (Diagnose non parvenue à notre connaissance).

PODOSPORA LIGNICOLA (Fuck.) Winter (Rabh. Krypt. Flora, t. II, p. 172, 1887).

Voir *Sordaria lignicola* Fuckel.

PLEURAGE LINGUIFORMIS (Cain) nov. comb.

Syn. : *Sordaria linguiformis* Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario p. 42, 1934).

« Périthèces 600-750 $\times$ 400-550 μ , membranacés, couverts, surtout à la base du col, de poils courts, brun clair, agglutinés en mèches, mêlés de longs poils flexueux, plus abondants dans la partie inférieure. Col papilliforme glabre ou présentant de petits tubercules à la base. Asques 16-sporés 300-350 $\times$ 34-40 μ ; pédicelle 100-130 μ . Spores bisériées 28-33 $\times$ 16,5-17,5 μ ; court appendice primaire, 8 $\times$ 1,5 μ , à la base de la spore; large appendice secondaire, 24-32 $\times$ 6-8 μ , à l'apex. Sur crottin de cheval. Lac Timagami, Ontario. »

PLEURAGE LONGICAUDATA Griffiths (North American Sordariaceae, p. 81-82, 1901).

« Périthèces épars, enfoncés, puis devenant semi-superficiels à maturité, 600-900 $\times$ 450-600 μ , à paroi mince, membraneuse, verdâtres quand ils sont jeunes, devenant finalement noirs et opaques, globuleux à piriformes, avec un court bec glabre noir presque cylindrique. Asques claviformes, droits ou courbes, rétrécis et presque arrondis au sommet, se prolongeant à la base en un court et large pédicelle ; paroi très diffluente, 280-300 $\times$ 32-42 μ . Paraphyses très grandes, tubulaires ventrues, irrégulières, pointues au sommet, légèrement plus longues que les asques. Spores ellipsoïdes, arrondies aux extrémités, mais en général un peu en pointe à l'apex, 45-53 $\times$ 23-25 μ , hyalines puis olivacées, enfin brun foncé et opaques. Appendice primaire en forme de massue, des $\frac{2}{3}$ de la longueur de la spore ; appendices secondaires couvrant entièrement la spore et l'appendice primaire, plus courts dans la région médiane, plus longs aux extrémités où ils s'unissent en un filament mince, hyalin, d'aspect gélatineux, strié, très long. Sur bouse de vache, Amérique du Nord ».

Comme il a été dit, cette espèce nous paraît très proche, sinon synonyme de *Pleurage piriformis* (Bayer) nov. comb.

PLEURAGE LUTEA (Ell. et Ev.) Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Synonyme de *Bombardia lutea* (Ell. et Ev.) Wehmeyer. Voir *Sordaria lutea* Ellis et Everhart.

PLEURAGE MACROSPORA (Auersw.) Kuntze (Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).

Synonyme de *Sordaria macrospora* Auerswald.

PLEURAGE MACROSTOMA (Speg.) nov. comb.

Syn. : *Sordaria macrostoma* Speg. (Fung. Argent. nov. v. crit., p. 252, 1899).

« Périthèces glabres à la partie supérieure, ornés d'hyphes divariquées rampantes dans la région basale. Asques à pédicelle court 8-sporés, 150-160 $\times$ 25-28 μ . Ascospores 30-34 $\times$ 18-20 μ munies à la base d'un appendice cylindracé, droit, de 18-20 $\times$ 5-6 μ . Sur bouse de vache. Argentine. »

Comme dans plusieurs de ses diagnoses, SPEGAZZINI ne donne que peu d'indications : quelle est la taille des périthèces ? Les spores sont-elles disposées sur un ou deux rangs ? Comment se présentent les appen-

dices secondaires ? En l'absence de ces caractères importants, on ne peut affirmer, mais il est cependant permis de préconiser la synonymie de *Sordaria glutinans* Cain et de cette espèce. Chez *P. glutinans*, en effet, il arrive que les poils du type *P. curvula* soient très réduits et peu visibles de sorte que la partie supérieure du périthèce apparaît glabre, seuls les poils longs et flexueux de la base subsistent. Les dimensions des asques et ascospores des deux espèces sont semblables. Seule la largeur de l'appendice primaire paraît plus grande chez *P. macrostoma* ; ce caractère est assez variable chez *P. glutinans*.

PHILOCOPRA MILLESPORA Alfr. Schmidt (Jahresb. Schles. Gesellsch., p. 24, 1912).

Les caractères des périthèces et des spores nous laissent penser qu'il s'agit d'une forme à asques 1 000-1 030-sporés de *Pleurage curvicolla* (Winter) Kuntze.

PLEURAGE MULTICAUDATA Griffiths (North American Sordariaceæ, p. 85, 1901).

Synonyme de *Sordaria barbata* Hansen.

PHILOCOPRA MULTIFERA (Berk. et Rav.) Sacc. (Sylloge Fungorum, t. I, p. 251, 1882).

« Périthèces noirs, petits, subglobuleux. Asques courts et renflés, polysporés. Spores subglobuleuses, 6-7 μ de long. Sur bouse de vache en Pensylvanie (Amérique du Nord). »

Cette trop brève description laisse cependant penser qu'il s'agirait d'un *Coniochaeta*, peut-être proche de *C. Hansenii* (Oud.) Cain.

PODOSPORA MUSAE Maire (Champignons Nord-Africains nouveaux ou peu connus. Bull. Soc. Hist. Nat., t. VIII, fasc. 7, p. 168, juill. 1917).

Voir *Sordaria Musae* (Maire) Saccardo.

PHILOCOPRA MYRIOSPORA (Crouan) Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 251, 1882).

La description trop sommaire de cette espèce ne permet pas de la rapprocher d'une espèce bien connue.

PLEURAGE PACHYSPORA (Mouton) nov. comb.

Syn. : *Sordaria pachyspora* Mouton (Bull. Soc. Bot. Belg., p. 38, 1900).

« Périthèces $1\ 000 \times 750\ \mu$, de texture coriace. Asques octosporés, p. sp. : $320-350 \times 45\ \mu$; pédicelle : $150-200\ \mu$. Ascospores unisériées, $50-55 \times 35-38\ \mu$, munies d'un appendice basal hyalin, cylindrique, $13 \times 3\ \mu$. Dans la terre d'une forêt, Beaufays près de Liège (Belgique). »

Par ces caractères, il nous est impossible de rapprocher cette espèce d'un *Pleurage* que nous ayons observé. Il est regrettable que MOUTON n'ait pas étudié plus en détail son Champignon.

PODOSPORA PENICILLATA Ellis et Everhart (North American Pyrenomycètes, p. 131, 1892).

Synonyme de *Pleurage anserina* (Ces.) Kuntze.

PLEURAGE PERPLEXENS (Cain) nov. comb.

Syn. : *Sordaria perplexens* Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 50, 1934).

« Périthèces $850-1\ 200 \times 450-600\ \mu$, assez coriaces, dont la partie supérieure y compris le col est couverte de longs poils hyalins, flexueux, cloisonnés. Col : $300-500 \times 250\ \mu$. Asques 8-sporés, $250-340 \times 26-30\ \mu$. Long pédicelle : $110\ \mu$. Paraphyses filiformes, cloisonnées, un peu plus longues que les asques. Ascospores unisériées, $34-40 \times 19-23\ \mu$. Long appendice primaire de $50\ \mu$ de long. L'apex de la spore est muni d'un appendice secondaire de $90 \times 11\ \mu$. Sur crottin de cheval, lac Timagami, Ontario (Canada). »

PLEURAGE PILOSA (Mouton) nov. comb.

Syn. : *Sordaria pilosa* Mouton (Ascomycètes observés aux environs de Liège, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., t. XXV, 1^{re} part., p. 144, 1886).

Cette espèce, dont *P. Ellisiana* Griff. est synonyme, selon CAIN (p. 47, 1934), est caractérisée par des périthèces présentant des poils dressés à la base du col, comme chez *P. anserina* et *P. setosa* ; ce Champignon a des asques 8-sporés et les caractères des spores rappelant *P. anserina* et *P. setosa* ; il se pourrait qu'il s'agisse de la forme 8-sporée de ces espèces respectivement 4-et n-sporées.

Voir *P. anserina* (Ces.) Kuntze.

PHILOCOPRA PLATENSIS Spegazzini (Fung. Argent. Pug. IV, p. 48, n° 130, 1882).

Nous considérons ce Champignon comme la forme à asques 64-sporés de *Pleurage curvicolla* (Wint.) Kuntze.

PHILOCOPRA PLEIOSPORA (Winter) Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 249, 1882).

Synonyme des formes polysporées de *Pleurage decipiens* (Winter) Kuntze.

PHILOCOPRA PUSILLA Mouton (Ascomycètes observés aux environs de Liège, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., t. XXV, 1^{re} part., p. 146, 1886).

« Périthèces petits, enfoncés, glabres, membraneux, légèrement verdâtres. Asques cylindracés ou oblongs, brièvement stipités, $80-90 \times 20-24 \mu$, multispores. Spores: 512 environ, ovales-subglobuleuses, jaune de miel puis fuligineuses, sans enveloppe ou appendice, $3,5 \times 4$ ou $3-4 \mu$ de diamètre. Sur crottes de lapin, Belgique ».

Cette description, malgré le caractère glabre des périthèces, nous laisse penser qu'il s'agit d'un *Coniochaeta*.

PODOSPORA SEPULTA (Boudier) von Höhnelt (Sitzungsb. Akad. Wiss. Wien (Math.-Nat. Kl.), t. C. XVIII, p. 1486 (26), 1909).

Synonyme de *Sordaria carbonaria* (Phill. et Plowr.) Sacc.

PLEURAGE SIMILIS (Hansen) nov. comb.

Syn. : *Philocopra similis* (Hansen) Sacc. (Syll. Fung., t. I, p. 251, 1882).

Sordaria similis Hansen (Vidensk. Meddel., p. 59, 1877).

« Périthèces $550-650 \times 300-350 \mu$, membranacés. Col noir, papilliforme, couvert, de même que la partie supérieure du périthèce, de longs poils brun foncé, flexueux, $100 \times 2 \mu$. Asques 16-sporés, $258-350 \times 45-55 \mu$; pédicelle : $60-110 \mu$. Paraphyses filiformes, cloisonnées un peu plus longues que les asques. Spores bisériées, $30-38 \times 18-23 \mu$; appendice primaire court, $8-10 \times 2-3 \mu$; appendices secondaires fugaces et généralement absents : l'inférieur de 80μ de long, enveloppe l'appendice primaire; le supérieur de $50 \times 6 \mu$ est attaché à l'apex de la spore. Il semble que la spore entière et l'appendice puissent être parfois entourés d'une couche gélatineuse irrégulière » (Description d'après CAIN, p. 56, 1934).

PODOSPORA STRIATA (Ell. et Ev.) Ellis et Everhart (North American Pyrenomycetes, p. 131, 1892).

Voir *Sordaria striata* Ellis et Everhart.

PODOSPORA STROBILIFORMIS Teng (Sinensia, t. VII, p. 498, 1936).

Sur bouse de vache. Chine. Diagnose non parvenue à notre connaissance.

PLEURAGE SUPERIOR Griffiths (North American Sordariaceæ, p. 68, 1901).

Synonyme de *Pleurage appendiculata* (Auersw.) nov. comb.

PLEURAGE TAEDIOSA (Speg.) nov. comb.

Syn. : *Sordaria taediosa* Spegazzini (Fung. Argent. Nov. v. crit., p. 255, 1899).

« Périthèces globuleux, 300-350 μ , couverts de quelques courts poils. Asques 200-210 $\times$ 38-40 μ , p. sp. : 100-120 μ , 8-sporés. Ascospores. 35-40 $\times$ 18-20 μ , munies d'un appendice supérieur court et trapu, 15-16 $\times$ 7-9 μ , d'un appendice inférieur cylindracé, 35-40 $\times$ 5-6 μ . Sur excréments d'*Hydrochoerus capybara*. Argentine. »

La trop brève description donnée par SPEGAZZINI nous laisse cependant penser qu'il s'agirait peut-être d'un *P. decipiens* : les dimensions sont identiques ; le caractère trapu de l'appendice supérieur correspondrait bien avec l'appendice secondaire supérieur généralement court, des spores de *P. decipiens* ; l'appendice secondaire inférieur n'aurait pas été observé par SPEGAZZINI.

PHILOCOPRA TARVISIANA Saccardo (Sylloge Fungorum, t. I, p. 250, 1882).

Cette espèce serait une variété de *Pleurage setosa* (Wint.) Kuntze.

PLEURAGE TETRASPORA (Winter) Griffiths (North American Sordariaceæ, p. 62, 1901).

Synonyme de *Pleurage minuta* (Fuck.) Kuntze forme *tetraspora*.

PLEURAGE VERRUCULOSA Jensen (Fung. Fl. of Soil, Cornell Univ., Coll. of Agric., Bull. 315, p. 472, 1912).

Voir *Sordaria verruculosa* (Jensen) Saccardo.

H. — CONCLUSION

Beaucoup moins homogène que le genre *Sordaria*, le genre *Pleurage* est un groupement « par enchaînement ».

Au sein d'une même espèce, on distingue souvent plusieurs variétés et formes : le nombre des ascospores par asque, la taille des ascospores, les caractères des appendices primaire et secondaires peuvent varier ; c'est ainsi que nous avons étudié des formes à asques 8, 16, 32 et 64-sporés de *P. decipiens*, que nous avons été amenés à reconnaître une variété *major* de *P. fimiseda* à ascospores particulièrement grandes, et que,

chez *P. setosa*, nous avons rencontré tous les termes de passage entre les spores munies d'un appendice primaire et les spores qui en sont dépourvues.

A l'intérieur du genre on peut observer un grand nombre de transitions entre les espèces : à chaque caractère correspondent deux types extrêmes et les termes de passage entre ces deux types ; c'est ainsi que :

1° les périthèces ont une paroi soit typiquement membranacée (*P. curvula*), soit subcoriace (*P. fimiseda*), soit intermédiaire (*P. anserina*).

2° ils ont des poils d'un aspect caractéristique (*P. curvula* var. *coronijera*) ou en sont dépourvus (*P. decipiens*), la transition étant représentée par *P. glutinans*.

3° le nombre des ascospores par asque varie de 4 (*P. anserina*) à 512 (*P. curvicolla*) avec tous les termes de passage.

4° les ascospores sont disposées soit typiquement sur un rang, soit typiquement sur deux rangs, soit encore sans ordre.

5° les appendices primaires sont absents chez *P. neglecta*, très allongés chez *P. piriformis*, tandis que chez *P. taenioides* ils sont très réduits.

6° la taille et l'aspect des appendices secondaires sont très variables selon les espèces.

7° la taille des spores varie de 12 à 82 μ .

8° le mycélium a une croissance très lente chez *P. curvula*, il se présente surtout sous forme rampante ; sa vitesse de croissance est moyenne chez *P. decipiens*, tandis qu'elle est rapide et tend à la formation de mycélium aérien chez *P. setosa*.

9° l'aptitude à former des périthèces varie selon les espèces : *P. curvula* les donne rarement, tandis que *P. anserina* les fournit assez facilement en culture.

Le genre *Pleurage* établit la transition entre d'autres genres puisque quand les appendices sont absents il se rapproche des *Sordaria*, tandis que d'autres caractères permettent parfois des rapprochements avec les *Bombardia*.

L'étude morphologique et surtout biologique des *Pleurage* nous permet de distinguer les sections suivantes :

1° *curvula*, avec pour type *P. curvula*, comportant *P. minuta* et *P. glutinans*.

Périthèces brun olivâtre, à paroi membranacée, munis de poils du type articulé, souvent réunis en mèches ; appendices secondaires non

fibrillaires. Mycélium ras, verdâtre, formant des colonies limitées.

2° *anserina*. Type : *P. anserina*, comportant *P. setosa*.

Périthèces brun olivâtre, à paroi semi-membranacée, munis de longs poils raides, dressés, en touffes à la base du col ; appendices secondaires non fibrillaires. Mycélium aérien blanc très développé.

P. curvicolla est intermédiaire entre ces deux sections : comme *P. anserina* il a de longs poils raides à la base du col, mais on note une tendance vers *P. curvula* par l'agglutination des poils en mèches et les caractères cultureux.

3° *decipiens*. Type : *P. decipiens* ; groupant outre les formes de *P. decipiens*, *P. vestita* et *P. zygospora*.

Périthèces brun jaunâtre à paroi semi-membranacée, munis de poils flexueux ; appendices secondaires fibrillaires souvent divisés en courtes lanières. Mycélium aérien peu développé.

4° *fimiseda*. Type : *P. fimiseda* ; représentée par *P. appendiculata*, *P. minor* et *P. piriformis*.

Périthèces brun foncé, à paroi subcarbonacée, munis de poils raides, trapus ; appendices secondaires très longs à structure fibrillaire. Mycélium aérien moyennement développé.

Par les caractères du périthèce, *P. Dagobertii* se laisse rapprocher de *P. decipiens* ; il s'en distingue par les caractères de l'appendice primaire.

P. neglecta dont les spores sont dépourvues d'appendice primaire a des périthèces du type *decipiens* et des appendices secondaires du type *fimiseda*.

P. taenioides est bien à part : son périthèce semi-membranacé, ses poils courts, libres ou agglutinés, son appendice primaire réduit, ses appendices secondaires d'aspect boudiné, ses caractères cultureux, lui confèrent une originalité particulière.

LES RAPPORTS DES GENRES SORDARIA ET PLEURAGE

CARACTÈRES COMMUNS

Morphologie. — Le mycélium est en général hyalin ou verdâtre fuligineux ; il a tendance à être articulé et à former des chaînes moniliformes.

Les périthèces sont piriformes, de consistance membranacée à subcoriace.

Les asques renferment des ascospores hyalines, puis olivâtres, finalement brun foncé ; la paroi des spores, lisse, comporte une exospore recouvrant une fine couche hyaline, une épaisse couche colorée et une endospore. Les spores germent par un pore germinatif.

Des paraphyses sont présentes entre les asques.

Cytologie. — Comme chez la plupart des Ascomycètes, les vacuoles d'abord grandes et en petit nombre dans les jeunes asques se fragmentent et sont très petites lors de la différenciation des spores ; dans ces dernières elles confluent et finalement l'ascospore adulte n'a qu'une vacuole.

L'appareil lipidique évolue d'une manière strictement contraire.

Les cellules du mycélium sont multinucléées, les spores normales généralement binucléées.

Physiologie. — L'expulsion des ascospores se fait selon le même mode chez *Sordaria* et *Pleurage* : l'asque mûr gonfle, s'allonge et monte jusqu'au col du périthèce. Là, il éclate et les spores sont projetées, agglutinées les unes aux autres.

Génétique. — Présentant les uns comme les autres une grande variabilité de caractères, *Sordaria* et *Pleurage* sont également des sujets de choix pour l'étude de phénomènes génétiques. La plupart des espèces sont normalement homothalliques.

Ecologie. — Essentiellement fimicoles, les *Sordaria* et *Pleurage* présentent des caractères adaptatifs communs : transport des spores directement par le vent, phototropisme du col du périthèce, spores de couleur sombre. Ils sont également très répandus à la surface du globe.

DIFFÉRENCES

Morphologie. — Par le mycélium, il est possible de distinguer un *Sordaria* d'un *Pleurage* : ce dernier a, en général, des filaments plus grêles, n'ayant que peu de cloisons courbes, mais présentant plus facilement des formations moniliformes.

Les périthèces des *Sordaria*, de couleur noire, ont un col bien individualisé ; les *Pleurage*, dont le périthèce est en général brun verdâtre à brun jaunâtre, n'ont souvent qu'un col à peine différencié : le passage de la partie globuleuse au col est à peine sensible.

Les asques des *Sordaria* naissent en plus grand nombre dans les périthèces que ceux des *Pleurage* ; ils sont presque toujours cylindriques, tandis que le caractère claviforme à fusoïde est souvent réalisé dans

le genre *Pleurage*. L'appareil apical des asques est très différent : tandis qu'il est essentiellement caractérisé chez les *Sordaria* par un développement considérable de l'anneau périapical, aucun anneau n'est visible chez les *Pleurage*.

Les caractères de l'ascospore permettent enfin une distinction nette et aisée :

chez *Sordaria* l'ascospore, ellipsoïde, possède une exospore capable de gonfler considérablement dans l'eau ;

chez *Pleurage* la spore revêt un tout autre aspect : claviforme quand elle est jeune, elle comporte à l'état adulte une portion elliptique munie d'un appendice primaire et de plusieurs appendices secondaires.

Le pore germinatif est situé à la base de la spore dans le genre *Sordaria*, tandis qu'il est généralement à l'apex dans le genre *Pleurage*.

Biologie. — Les caractères cultureux permettent une distinction très nette entre les deux genres :

chez les *Sordaria*, la croissance est rapide ; le mycélium, rampant sur la plupart des milieux de culture, ne devient que tardivement fuligineux.

chez les *Pleurage*, seuls *P. anserina* et *P. setosa* présentent des caractères voisins, cependant le mycélium est plus aérien et son aspect est laineux. Chez les autres *Pleurage*, les caractères cultureux sont fort différents.

CONCLUSION

Sordaria et *Pleurage* sont deux genres voisins, c'est à juste titre qu'ils ont été réunis dans la famille des Sordariacées. Ils sont cependant bien distincts, c'est à tort que certains auteurs les ont groupés en un seul genre.

CHAPITRE VI

Les autres membres de la famille des Sordariacées

Nous avons exposé que, dans la classification traditionnelle, les genres *Hypocopra*, *Delitschia*, *Sporormia*, et secondairement *Sporormiella*, et *Pleophragmia* appartiennent avec *Sordaria* et *Pleurage* à la famille des Sordariacées.

Nous examinerons successivement ces divers genres.

I. — HYPOCOPRA

Le genre *Hypocopra* a été créé par FRIES en 1849 avec pour type *H. fimeti* (Pers.) Fr. (Summa Veget. Scand., t. II, p. 397, 1849), espèce aujourd'hui mal connue.

FUCKEL, en 1869, interpréta mal les explications de FRIES et appela *Hypocopra* des espèces à périthèces libres ; WINTER (1873) examina les échantillons de FUCKEL et s'aperçut que l'*Hypocopra fimeti* de FUCKEL (in Fungi Rhen., n° 1 001) n'était autre que le *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

Nous avons rencontré à diverses reprises *Hypocopra equorum* ; en voici la description :

HYPOCOPRA EQUORUM (Fuckel) Winter (Die Pilze, in Rabenhorst, Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 178, 1885).

Syn. : *Hyphoxylon equorum* Fuckel (Fungi rhenani, n° 1058, 1866).

Coprolepa equorum Fuckel (Symbolae Mycologicae, Jahrb. Nass. ver. Nat., t. XXIII-XXIV, p. 240, 1869).

Sordaria equorum Winter (Die deutschen Sordarien, p. 13, pl. VII, fig. 2, 1873).

Périthèces. — Dans la nature ou en culture, les périthèces sont enfoncés dans un épais stroma (fig. 68, a). Ils sont piriformes, présentant une région subglobuleuse surmontée d'une portion tronconique, elle-même coiffée d'un mamelon qui seul émerge à la surface. La partie

enfoncée du périthèce est recouverte d'un chevelu mycélien qui se confond avec le mycélium, constituant le stroma. La paroi du périthèce, d'abord jaunâtre, devient brun foncé à noir ; le col est légèrement plus clair ; la paroi est de consistance assez coriace. La taille des périthèces varie de $400-700 \times 300-400 \mu$.

Asques. — Les asques sont cylindracés, munis d'un pédicelle basal plus ou moins long (fig. 68, *b*). L'appareil apical (fig. 69) est très com-

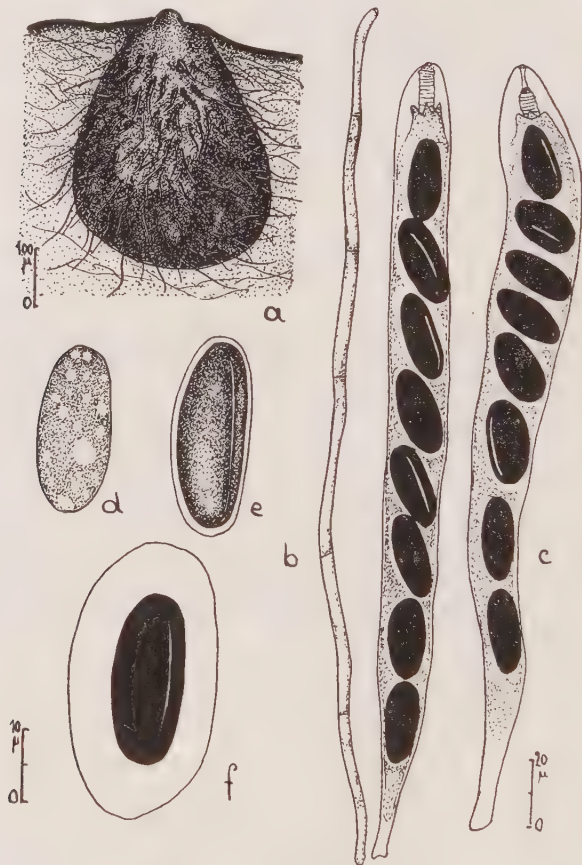


FIG. 68. — *Hypocopra equorum*.

- a. Périthèce inclus dans un stroma.
- b. Asque et paraphyse.
- c. Asque à ascospores très obliques.
- d. Ascospore jeune.
- e. Ascospore mûre.
- f. Ascospore à exospore gonflée.

(Gr. : a : 75 ; b, c, : 450 ; d, e, f : 870).

plexe ; il est essentiellement caractérisé par la présence d'un double anneau amyloïde lui donnant l'aspect « d'un bouchon de champagne » perforé, en reprenant l'expression de CHADEFAUD (p. 68, 1942) pour désigner des appareils apicaux de ce type ; de haut en bas on observe :

- la calotte apicale hémisphérique qui recouvre le coussinet apical ;
- l'invagination apicale, en général à peine marquée (fig. 69, *b*), peut parfois prendre des proportions considérables (fig. 69 *c*) ;

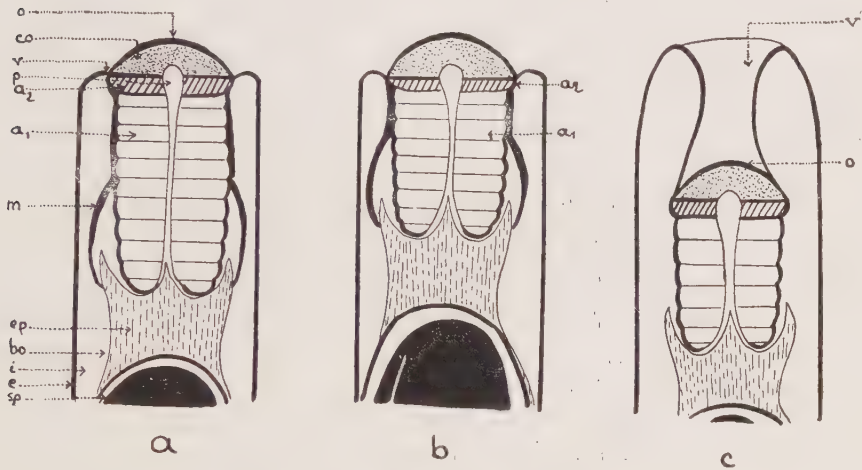


FIG. 69. — *Hypocopra equorum*. Appareil apical de l'asque.

- a.* Apex à anneau apical inférieur très développé.
- b.* Apex à anneau apical inférieur peu développé.
- c.* Appareil apical présentant une profonde invagination apicale.

(Schématique).

(pour l'explication des indications portées sur la figure, voir fig. 13).

— l'anneau apical supérieur, simple disque posé sur l'anneau apical inférieur, strié horizontalement, de longueur variable (fig. 69 *a*, *b*) ;

— le manchon périapical suit les anneaux amyloïdes pendant une partie de son parcours puis il s'individualise en marquant un arc de cercle terminé en pointe à la partie inférieure ; souvent ce manchon n'est pas visible ;

— la ponctuation apicale pénètre profondément dans les anneaux apicaux ;

— le bourrelet sous-apical est toujours bien marqué.

L'épiplasma pénètre dans la ponctuation apicale et dans la partie laissée libre entre l'anneau apical inférieur et le manchon périapical ; de sorte qu'à première vue, dans un plan médian, le bouchon apical

paraît posé sur trois dents protoplasmiques. L'eau iodée colore en bleu ces anneaux.

Les asques mesurent au total : $200-230 \times 17-25 \mu$, la partie sporifère ayant $180-200 \mu$ de long.

Des paraphyses filiformes, hyalines, cloisonnées, plus longues que les asques, sont présentes (fig. 68, b).

Ascospores. — Les ascospores, typiquement au nombre de 8 par asque (fig. 68, b), sont disposées sur un rang, en général à peine obliques ou se chevauchant légèrement ; elles sont parfois très obliques (fig. 68, c), presque horizontales, ce qui amène l'asque à être particulièrement large ; dans tous les cas, les spores inférieures de l'asque sont éloignées les unes des autres.

Les ascospores sont elliptiques et le plus souvent légèrement aplaties d'un côté. D'abord hyalines (fig. 68, d), elles jaunissent, brunissent et deviennent finalement brun foncé à noir opaque (fig. 68, e). Comme dans les spores de *Sordaria*, on distingue de l'extérieur vers l'intérieur :

- 1° une exospore hyaline, transparente, qui se gonfle très aisément dans l'eau (fig. 68, f) ;
- 2° une mince couche hyaline ;
- 3° la couche colorée assez épaisse ;
- 4° une fine membrane limite le protoplasme.

Les spores présentent latéralement un sillon germinatif.

Toutes les spores d'un asque ne sont pas forcément toujours à un même degré de maturité.

La taille des ascospores est de : $20-28 \times 9-13 \mu$ (extr. : $18-31 \times 7-14$; moy. : $24 \times 11 \mu$).

Caractères culturaux. — Tandis que sur crottin, *Hypocopa equorum* forme un stroma noir superficiellement, blanchâtre en profondeur, qui recouvre toute la surface libre du milieu, sur milieux gélosés, tels que Moût de Maïs ou Maltea, nous observons la formation de stromas superficiels brun foncé limités, de tailles variées, d'où émergent les ostioles papilliformes des périthèces. Les filaments mycéliens sont fréquemment réunis en cordons raides comme on en rencontre dans les cultures de *Xylaria*.

Rapports avec les *Sordaria* et position systématique. — Les *Hypocopa* sont fimicoles, ce sont des Pyrénomycètes phaeosporés, à spores unicellulaires dont l'exospore est capable de gonfler dans l'eau, tels sont les rares caractères communs avec les *Sordaria*.

Ils s'en distinguent essentiellement :

par la texture du périthèce, inclus dans un stroma,
par l'appareil apical de l'asque,
par la présence d'un sillon germinatif aux ascospores,
par les caractères cultureux.

S'éloignant ainsi des *Sordaria*, les *Hypocopra* ne peuvent être maintenus dans la famille des Sordariacées.

Le stroma, l'appareil apical à anneaux amyloïdes, le sillon germinatif et les caractères cultureux permettent de les rapprocher des Xylariacées.

Nous avons été heureux de trouver confirmation de cette opinion dans le tout récent travail (1953) que CHADEFAUD a consacré à l'*Hypocopra amphisphaerioides* (Ell. et Ev.) Griffiths.

II. — DELITSCHIA

Le genre *Delitschia*, dédié à M. Delitsch, Docent à l'Université de Leipzig, par AUERSWALD en 1866, a pour type *Delitschia didyma* Auerswald (*Delitschia* Auerswald, nov. gen., Hedwigia, t. V, fasc. 4, p. 49, 1866).

Nous n'avons pas eu l'occasion de rencontrer cette espèce mais nous avons pu en examiner plusieurs autres.

Nous n'avons pas obtenu de cultures de représentants de ce genre, de sorte qu'il ne nous est possible d'en présenter qu'une étude fragmentaire basée seulement sur des observations microscopiques faites dès la récolte des échantillons.

Espèces rencontrées :

DELITSCHIA ECCENTRICA Griffiths (The North American Sordariaceæ, p. 101, pl. XIII, fig. 7-9, 1901).

DELITSCHIA LEPORINA Griffiths (The North American Sordariaceæ, p. 101, pl. XIII, fig. 14-16, 1901).

Syn. : *Phorcys leporina* v. Höhnelt (Sitzungsb. Akad. Wiss. Wien (Math-Nat. Kl.), t. CXXIX, p. 159, 1920).

DELITSCHIA TIMAGAMENSIS Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 79, 1934).

DELITSCHIA MARCHALII Berlese et Volg. (in Sacc. ; Syll. Fung. Add. I-IV, p. 217, 1886, et t. IX, p. 747, 1891).

[orthographié à tort *Marshallii* par GRIFFITHS (p. 102, 1901)].

Syn. : *Delitschia* sp. Marchal (Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., t. XXIII, fasc. 2, p. 16 et fasc. 1, p. 199, 1884).

DELITSCHIA GIGASPORA Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 86, 1934).

DELITSCHIA SP. dont nous n'avons pas vu les périthèces, mais seulement les asques 16-sporés.

Périthèces. — Les périthèces des *Delitschia* sont légèrement enfoncés dans le substratum, généralement épars. Ils sont subglobuleux, surmontés d'un col large et long, en général recouvert de poils (fig. 70, a). De couleur sombre, la paroi est assez molle, mais, chez certaines espèces, elle a tendance à être carbonacée.

Asques. — Ils sont cylindracés allongés. L'appareil apical est fruste : on note surtout un léger épaississement de la tunique externe. Le pédicelle est généralement court.

La taille des asques varie avec les espèces :

350-500 $\times$ 35-40 μ chez *Delitschia eccentrica*.

250-300 $\times$ 32-39 μ chez *D. leporina*.

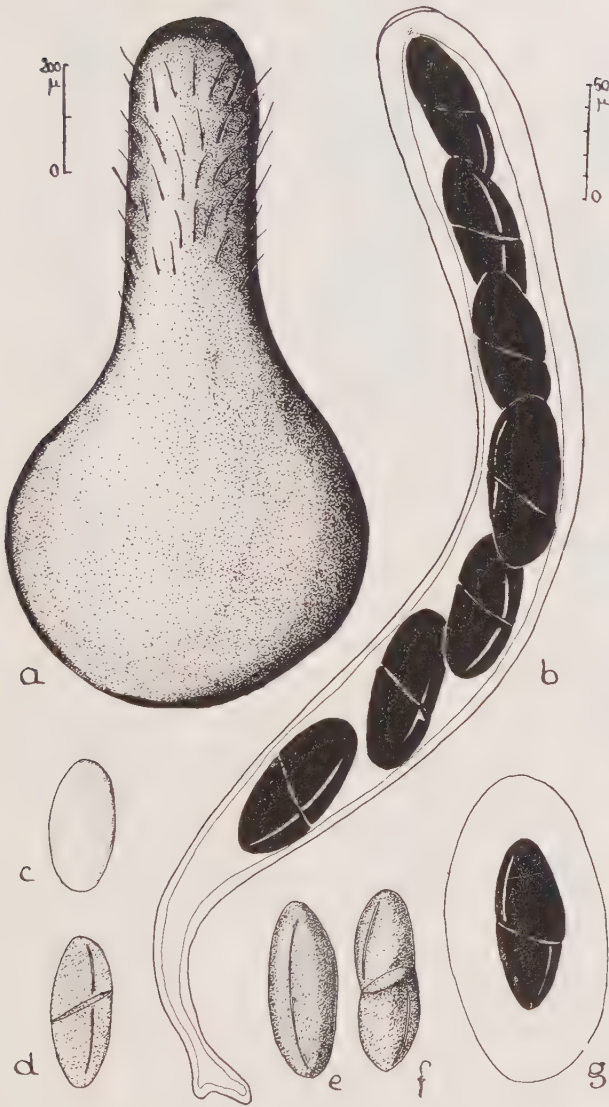
140-160 $\times$ 10-13 μ chez *D. timagamensis*.

280-350 $\times$ 55-65 μ chez *D. gigaspora*.

Des pseudoparaphyses filiformes sont entremêlées aux asques.

Ascospores. — En général au nombre de 8 par asque, elles sont parfois 16 (*D. sp.*) ; selon les espèces, elles sont disposées sur un rang [*D. eccentrica* (fig. 70, b), *D. timagamensis* (fig. 71, a), *D. Marchalii*], sur deux rangs [*D. leporina* (fig. 71, c), *D. gigaspora* (fig. 71, f)] ou sans ordre distinct (*D. sp.*). Quelques anomalies dans le nombre et la disposition des spores sont souvent visibles. Bicellulaires, ellipsoïdes, arrondies ou pointues aux extrémités, elles présentent une constriction en leur milieu au niveau de la cloison qui est oblique chez *D. eccentrica* (fig. 70, f), *D. leporina* (fig. 71, e), *D. timagamensis* (fig. 71, b) ou droite chez *D. Marchalii*, *D. gigaspora* (fig. 71, g, h), *D. sp.* Chez *D. gigaspora* nous avons observé deux types de spores bien caractéristiques : les unes allongées (fig. 71, g), les autres plus ventrues (fig. 71, h), mais on rencontre tous les intermédiaires entre ces deux types.

D'abord hyalines (fig. 70, e), les spores jaunissent peu à peu et deviennent jaune olivâtre ou brun jaunâtre, puis brun fuligineux ; la cloison apparaît à des stades variés selon la spore : certaines spores à peine jaunâtres sont déjà cloisonnées (fig. 70, d) tandis que d'autres, brun jaunâtre foncé, sont encore unicellulaires (fig. 70, e).

FIG. 70. — *Delitschia eccentrica*.

- a. Périthèce.
- b. Asque.
- c. Ascospore jeune, hyaline.
- d. Ascospore à peine jaunâtre, déjà bicellulaire.
- e. Ascospore brun jaunâtre, encore unicellulaire.
- f. Ascospore mûre.
- g. Ascospore à exospore gonflée.

(Gr. : a : 75 ; b-g : 300).

Les spores possèdent une exospore susceptible de gonfler dans l'eau. Selon les cas, l'exospore est propre à chaque cellule de la spore (fig. 71, *d*, *g*, *h*) ou est continue tout autour de l'ascospore (fig. 70, *g*; 71, *b*).

Sous l'exospore, la paroi paraît comporter une couche externe incolore, une couche moyenne épaisse colorée, une couche interne hyaline qui limite le protoplasme. Chaque cellule de la spore présente un sillon germinatif latéral.

Les spores ont une taille variable selon les espèces :

<i>D. eccentrica</i>	: 70- 80 × 25-30 μ
<i>D. leporina</i>	: 50- 65 × 15-18 μ
<i>D. timagamensis</i>	: 20- 25 × 6-8 μ
<i>D. gigaspora</i>	: 80-100 × 20-26 μ
<i>D. sp.</i>	: 12- 15 × 4-5 μ

Expulsion des ascospores. — Nous n'avons pas cultivé les *Delitschia*, mais nous avons pu suivre l'expulsion des ascospores : l'asque gonfle légèrement, mais surtout il s'allonge ; sa paroi comprend deux tuniques, une externe rigide et une interne extensible ; la tunique externe se brise dans la région moyenne de l'asque ; la tunique interne s'allonge, entraînant la moitié de la tunique externe qui la recouvre comme un chapeau (fig. 71, *i*). L'asque en extension s'engage ainsi dans le col du périthèce et, arrivé près de l'ostiole, il se crève brusquement et les spores sont violemment projetées vers l'extérieur.

Rapports avec les Sordaria et position systématique. — Les *Delitschia* sont fimicoles, ce sont des Pyrénomycètes phaeosporés, leur exospore est susceptible de gonfler dans l'eau, tels sont les quelques caractères qu'ils partagent avec les *Sordaria*.

Ils s'en distinguent essentiellement :

- par l'appareil apical de l'asque,
- par le caractère bicellulaire des ascospores,
- par la présence d'un sillon germinatif aux spores,
- par le mode d'expulsion des ascospores.

L'appareil apical très fruste, les pseudo-paraphyses, le caractère bicellulaire des spores et leur mode d'expulsion rapprochent les *Delitschia* des *Leptosphaeria* et *Pleospora* parmi les Ascoloculaires.

Les *Delitschia* ne peuvent être maintenus dans les Sordariacées.



FIG. 71. — *Delitschia*.

a, b : *D. timagamensis*.

a. Asque.

b. Ascospore.

c, d, e : *D. leporina*.

c. Asque.

d. Ascospore mûre.

e. Ascospore jeune.

f, g, h : *D. gigaspora*.

f. Asque.

g. Ascospore du type allongé.

h. Ascospore du type ventru.

i. *D. sp.* Asque en extension.

(Gr. : *a, b, i* : 870 ; *f-h* : 450 ; *c-e* : 300).

Le cas du *Delitschia bisporula* (Crouan) Hansen

DELITSCHIA BISPORULA (Crouan) Hansen (Fungi fimicola Danici. Vidensk. Meddel. Kopenhagen, p. 313, 1876).

Syn. : *Hormospora bisporula* Crouan (Flore du Finistère, p. 21, 1867).

(?) *Delitschia minuta* Fuckel (Symbolae Mycologicae, Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXIII-XXIV, p. 242, 1869).

Delitschia moravica Niessl (Verh. Nat. Ver. Brünn, t. XIV, p. 207, 1876).

Cette espèce fort curieuse a retenu notre attention. C'est à tort qu'elle a été placée dans le genre *Delitschia*, car ses caractères sont très particuliers.

Les périthèces (fig. 72, a), épars ou grégaires, en général assez enfoncés dans le substratum, sont piriformes, munis d'un col épais, couverts de poils raides ou dressés, unicellulaires, de couleur brune (fig. 72, b), enfonçant dans les fientes de fins rhizoïdes flexueux. Leur paroi est membranacée à légèrement coriace, brun foncé. Ils mesurent $250-350 \times 180-225 \mu$. Les poils ont $80-100 \mu$ de long.

Les asques (fig. 72, c) sont cylindriques à paroi épaisse, composée de deux tuniques :

la tunique interne est renforcée au sommet en une calotte apicale bordée d'un épaississement annulaire de couleur claire (fig. 72, d). Le pédicelle de l'asque est assez court, renflé vers la base. La taille des asques varie de $120-200 \times 12-17 \mu$.

Des pseudoparaphyses (fig. 72, e) filiformes, cloisonnées, plus longues que les asques, se trouvent dans le périthèce, mêlées aux asques.

Les ascospores, au nombre de 8 par asque, sont disposées typiquement obliques sur un rang (fig. 72, c). Les ascospores, brun fuligineux (fig. 72, f), sont oblongues, présentant une très forte constriction au niveau de la membrane qui les partage en deux articles ; souvent ces deux cellules se séparent. Dans l'eau, l'exospore gonfle considérablement. Les ascospores possèdent à chaque extrémité un curieux appareil (fig. 72, g) qui comporte une zone discoïdale claire reposant sur la spore, une calotte sombre surmontée d'un petit capitule.

Ces deux derniers organes sont fréquemment cassés, donc invisibles. S'agit-il d'un pore germinatif complexe ? En effet, à l'encontre des spores des autres *Delitschia*, celles-ci n'ont pas de sillon germinatif.

La taille des ascospores est de :

$22-26 \times 7-9 \mu$ (extr. : $19-31 \times 6-11$; moy. : $24 \times 8 \mu$).

FIG. 72. — *Delitschia bisporula*.

- a. Périthèce.
 - b. Poil du périthèce.
 - c. Asque.
 - d. Apex de l'asque.
 - e. Pseudoparaphyse.
 - f. Ascospore.
 - g. Appareil complexe situé à chaque extrémité de la spore.
 - h, i. Deux stades de l'expulsion des ascospores.
- (Gr. a : 50 ; b, h, i : 330 ; c, e, f : 650 ; d, g : schématiques).

Le mode d'expulsion des ascospores rappelle celui que ATANASOFF (1919) a décrit chez les *Pleospora* : l'asque gonfle et s'allonge, la tunique externe se brise au sommet et se replie vers la base ; la tunique

interne libérée, élastique, se gonfle et les spores, encore emprisonnées dans la base de l'asque, passent petit à petit dans la partie supérieure élargie (fig. 72, *h, i*). L'asque monte peu à peu dans le périthèce et il éclate brusquement quand il atteint l'ostiole ; les spores sont alors violemment projetées.

Cette espèce se distingue donc des *Delitschia* essentiellement par la présence de poils raides sur le col du périthèce, par un appareil apical des asques comprenant une calotte et un anneau, par l'absence de sillou germinatif aux ascospores qui sont par contre munies d'un appareil complexe à chaque extrémité, enfin par le mode d'expulsion des ascospores.

VON HOEHNEL (p. 157, 1920) a suggéré que cette espèce pourrait peut-être appartenir au genre *Protoventuria* Berl. et Sacc.

III. — SPORORMIA

Le genre *Sporormia* a été créé par DE NOTARIS (Mem. Acad. Torino, II, t. X, p. 342, 1849). Il est très proche du genre *Delitschia* et ne s'en distingue que par les spores qui sont au moins tétracellulaires.

Selon CLEMENTS et SHEAR (1931), le type des *Sporormia* est *S. minima* Auersw. (Hedwigia, t. VII, p. 66, 1868). Nous n'avons pas vu de spécimen de cette espèce, mais nous en avons observées plusieurs autres : *SPORORMIA INTERMEDIA* Auerswald (Hedwigia, t. VII, p. 67, 1868).

SPORORMIA AMBIGUA Niessl (Oesterr. Bot. Zeitschr., t. XXIII, p. 97, 1878).

SPORORMIA HEPTAMERA Auerswald (Hedwigia, t. VII, p. 71, 1868).

et une espèce nouvelle que nous décrirons spécialement plus loin.

Périthèces — Les périthèces des *Sporormia* sont en général à peine entées dans le substratum ; on les trouve surtout isolés. Ils sont piriformes, munis d'un col parfois très court (fig. 73, *a*) (*S. intermedia*), parfois assez long et épais comme chez les *Delitschia*. Selon les espèces, les périthèces sont glabres ou munis de poils flexueux. De couleur sombre, la paroi est molle ou légèrement carbonacée.

Asques — Ils sont soit cylindracés (fig. 73, *d*) quand les spores sont également réparties, soit claviformes (fig. 73, *f*) quand les spores sont disposées sur plusieurs rangées au sommet de l'asque et sur un rang

FIG. 73. — *Sporormia*.

a-e: *S. intermedia*.

a. Périthèce.

b. Asque.

c. Cas particulier d'invagination apicale.

d. Asque anormal tétrasporé dont une spore est bicellulaire et une autre tricellulaire.

e. Ascospore.

f, g: *S. ambigua*.

f. Asque.

g. Asque en extension.

h. *S. heptamera*. Ascospore.

(Gr. : *a* : 50 ; *b-h* : 650).

vers la base. Le pédicelle de l'asque est en général court et trapu. L'appareil apical est fruste : la tunique externe est simplement épaissie ; il doit nettement se différencier une calotte plus rigide que le reste de la paroi, car dans un cas particulier nous avons remarqué une invagination apicale (fig. 73, c) telle que nous l'avons décrite chez les *Sordaria* ou mieux les *Pleurage*.

La taille des asques varie avec les espèces :

S. intermedia : 120-230 $\times$ 23-28 μ

S. ambigua : 160-240 $\times$ 16-20 μ

S. heptamera : 225-280 $\times$ 33-40 μ

Des pseudoparaphyses filiformes sont entremêlées aux asques.

Ascospores. — Typiquement elles sont au nombre de 8 par asque (fig. 73, b) ; cependant nous avons observé des asques anormaux tétrasporés (fig. 73, d). Chez certaines espèces elles sont disposées sur un rang, chez d'autres, elles sont grossièrement sur deux rangs (*S. intermedia*) ou sur 3 rangs, chez d'autres enfin, elles sont sur trois rangs au sommet de l'asque, sur deux rangs dans la région médiane, sur un rang à la base (*S. ambigua*).

Les ascospores sont pluricellulaires, formées de files de cellules. La majorité des espèces a des spores tétracellulaires ; on connaît cependant des espèces à spores 7- (*S. heptamera*, fig. 73, h) 8- et même jusqu'à 14-cellulaires. Les articles terminaux sont de la forme d'un dé à coudre hémisphérique (*S. heptamera*) à conique (*S. ambigua*). Les articles intermédiaires ressemblent à de petits tonnelets ; dans les ascospores mûres, les articles se séparent aisément et il arrive que l'on rencontre des asques ne renfermant que des spores à articles séparés : fait fort déroutant pour un déterminateur non averti. La constriction au niveau des cloisons est très marquée. On a décrit quelques espèces à spores munies de cloisons courbes.

Nous avons observé chez *S. intermedia* des asques anormaux dont les spores, au lieu d'être tétracellulaires, n'avaient que trois ou même deux articles (fig. 73, d) ; dans ce dernier cas elles étaient absolument semblables à des spores de *Delitschia* ; dans de telles spores anormales, 1 ou 2 articles sont plus gros que normalement, ils ont la valeur de 2 articles. Ce cas, dû à des anomalies dans les divisions nucléaires, est comparable aux cas des spores géantes que nous avons décrits chez les *Sordaria* et *Pleurage*.

D'abord hyalines, unicellulaires, les spores brunissent peu à peu en se cloisonnant ; elles sont finalement brun fuligineux (fig. 73, e).

L'exospore gonfle dans l'eau. Chaque cellule de la spore présente un sillon germinatif latéral, généralement flexueux.

La taille totale des spores, sans compter l'exospore, varie :

chez *S. intermedia* de $40-60 \times 8-12 \mu$

S. ambigua $35-45 \times 7-9 \mu$

S. heptamera $75-80 \times 15-19 \mu$

Expulsion des ascospores. — Elle est facile à observer. Dès qu'un asque est dans l'eau, il entre en extension, souvent même bien avant qu'il soit mûr, et même quand les spores ne sont pas différenciées. Comme chez les *Delitschia* (*D. bisporula* excepté), la paroi de l'asque comprend deux membranes : une tunique externe rigide et une interne extensible. La tunique externe se brise dans la région moyenne ou supérieure de l'asque. La tunique interne s'allonge, en gonflant légèrement, entraînant la calotte que forme la tunique externe (fig. 73, g). L'asque en extension s'engage dans le col du périthèce et, au niveau de l'ostiole, il se crève brusquement. Les spores sont projetées à l'extérieur. Quand un asque a ainsi expulsé ses spores, un autre asque lui succède et ainsi de suite.

Rapports avec les Sordaria et position systématique. — Ils sont les mêmes que ceux des *Delitschia* : Champignons fimicoles, phaeospores, à exospore susceptible de gonfler dans l'eau.

A l'encontre des *Sordaria*, l'appareil apical est fruste, les ascospores sont pluricellulaires, munies d'un sillon germinatif et le mode d'expulsion des spores est particulier.

Notons cependant que les anomalies des spores (spores à articles géants) sont d'un type voisin de celui que réalisent les *Sordaria*.

Comme les *Delitschia* et pour les mêmes raisons, les *Sporormia* doivent être éloignés des Sordariacées et placés parmi les Ascoloculaires, non loin des *Leptosphaeria* et des *Pleospora*.

ARNOLD (1928), ayant étudié le développement du périthèce chez *Sporormia leporina* Niessl, a constaté la présence de filaments occupant la région interne du périthèce avant les asques. Il s'agit là de pseudo-paraphyses qui croîtraient de haut en bas en se ramifiant à l'intérieur de la loge ascocarpique. Nous confirmons donc l'appartenance des *Sporormia* aux Ascoloculaires Pseudosphaeriales.

SPORORMIA PETASONIFORMIS sp. nov.

Étymologie : du latin *petaso* = jambon et *forma* = forme, ainsi nommé en raison de la forme des asques.

Périthèces. — Les périthèces sont portées sur des filaments peu ramifiés dans le substratum, épars. Leur nombre varie de 10 à 20 par rameau. L'épaississement des membranes des cellules de la paroi, qui s'opère localement, est partiel et intéresse toute la membrane de l'écume; ce phénomène se réalise dans le bois de pourriture se colorant particulièrement foncé. Aucun poil n'est visible à la surface des périthèces dont la taille varie de 40-60 μ $\times$ 20-50 μ .

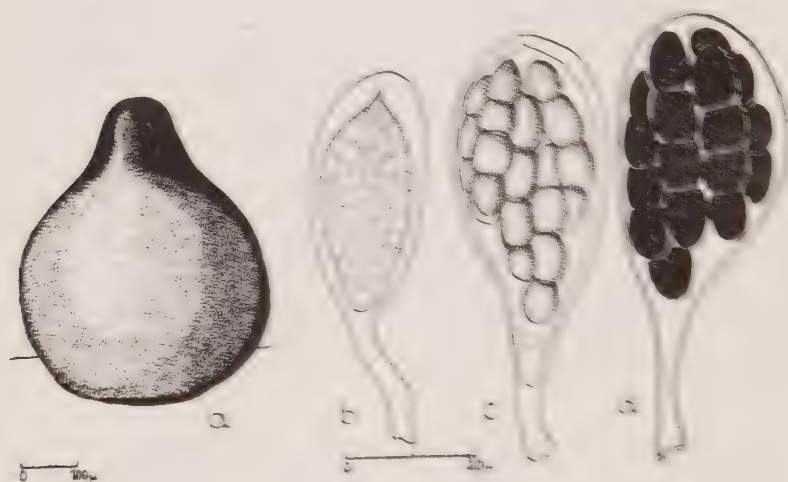


Fig. 74. — *Spizidium perithecium*.

- a. Périthèce.
b. Asque seule.
c, d. Deux aspects des spores.

(Gr. nat. 75 et 600 $\times$.)

Asques. — Ils sont en forme de fût de tonneau, c'est-à-dire pourvus d'une partie ovale-ellipsoïde prolongée à la base par un pédoncule assez court et trapu (fig. 74, b-d). La paroi est légèrement épaissie à l'apex. La taille des asques est de 55-70 $\times$ 21-27 μ .

Nous n'avons pas observé de paraphyses.

Ascospores. — Au nombre de 8 par ascus, elles sont disposées par quatre toutes au même niveau, en faisant un carré. Les dimensions d'un fût de bois. Elles sont un peu élargies de sorte qu'il y a un léger décalage entre les spores supérieures et les inférieures. Chaque ascospore est formée de 2 cellules en file de proportions sensiblement égales, dont chaque article. Les articles terminaux sont un peu élargis, les articles intermédiaires en forme de tonneaux. Les spores sont d'un

hyalines, unicellulaires, puis elles brunissent peu à peu en se cloisonnant. Chaque article présente un sillon germinatif. La taille des spores est de $24-36 \times 6-8 \mu$.

Nous n'avons pas eu l'occasion d'observer l'expulsion des ascospores.

Ce *Sporormia* est bien caractéristique par la forme de ses asques, et la disposition des spores dans les asques. Aucun *Sporormia* déjà connu ne lui ressemble sous ce rapport.

IV. — PLEOPHRAGMIA

Le genre *Pleophragma*, créé par FÜCKEL (Symbolae, p. 243, 1871), ne comporte qu'une espèce : *P. leporum* Fuck. Les périthèces, sans stroma, sont enfoncés dans le substratum. Les asques, oblongs-cylindriques, sont octosporés. Les ascospores, indistinctement sur 2 ou 3 rangs présentent 9 cloisons transversales et 2 cloisons longitudinales ; elles sont colorées en jaune brunâtre et présentent parfois une enveloppe gélatineuse.

Ce genre nous paraît très proche, sinon identique à *Pleospora*. Nous n'en avons observé que des représentants en mauvais état (Herb. Uppsala) mais il nous semble que seul l'habitat fimicole a pu justifier la création d'un genre nouveau.

V. — SPORORMIELLA

ELLIS et EVERHART (North American Pyrenomycetes, p. 136, 1892) ont créé le genre *Sporormiella* pour des *Sporormia* dont les périthèces sont inclus dans un stroma. Les caractères morphologiques du périthèce, des asques et ascospores ne peuvent être distingués de ceux des *Sporormia* ; le mode d'expulsion des ascospores est identique. Une espèce est connue : *Sporormiella nigropurpurea* Ell. et Ev.

Etant donné que le stroma, chez le *Sporormiella*, est très lâche et qu'il s'agit plutôt d'un enchevêtrement peu dense de filaments mycéliens, il nous paraît peu utile de maintenir ce genre et nous pensons qu'il pourrait simplement être considéré comme synonyme de *Sporormia*.

CONCLUSION

Les genres *Hypocopra*, *Delitschia*, *Sporormia*, *Pleophragma* et *Sporormiella* présentent donc d'importantes différences de caractères avec les *Sordaria*. Ils ne peuvent être maintenus dans la famille des

Sordariacées : les *Hypocopra* doivent être placés parmi les Xylariacées ; les *Delitschia*, *Sporormia*, *Pleophragmia* et *Sporormiella* peuvent être rapprochés des *Leptosphaeria* et *Pleospora*.

La famille des Sordariacées se réduirait donc aux deux seuls genres *Sordaria* et *Pleurage*.

CHAPITRE VII

Les genres proches des *Sordaria* et *Pleurage*

Pour mieux fixer la place des *Sordaria* et *Pleurage* dans une classification nouvelle, nous examinerons les relations de ce genre avec des genres qui nous paraissent proches de lui : *Gelasinospora*, *Neurospora*, *Coniochaeta*, *Bombardia*, *Triangularia*.

I. — GELASINOSPORA

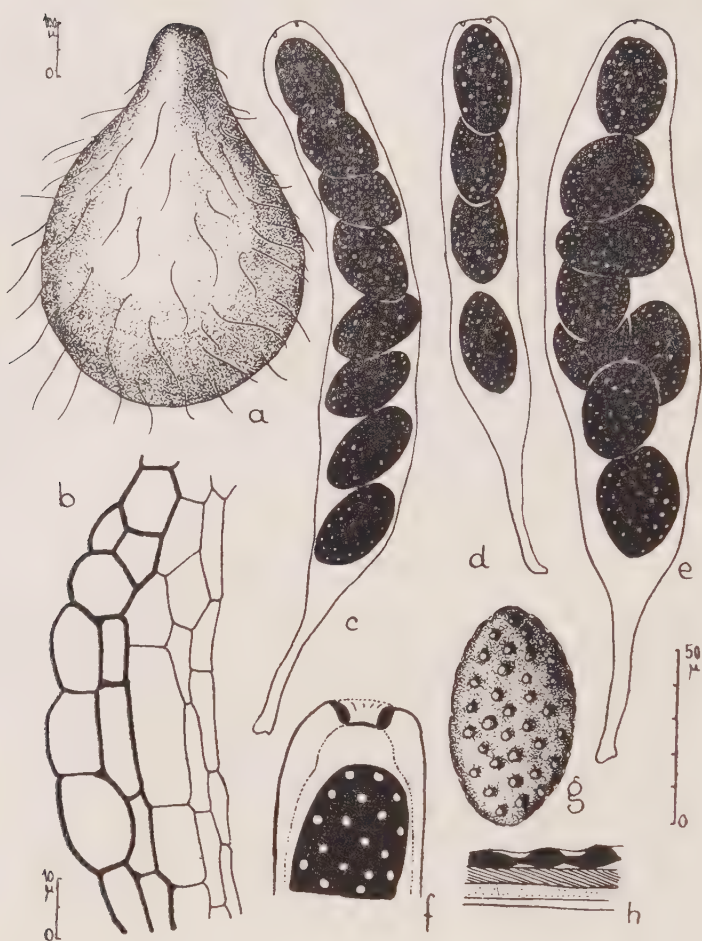
Le genre *Gelasinospora* a été créé par DOWDING en 1933 avec pour type *G. tetrasperma*. MOUTON (p. 12, 1897) a décrit sous le nom de *Rossellinia calospora* un Champignon à spores « élégamment et régulièrement perforées » qui, incontestablement, doit être rapporté au genre *Gelasinospora*, comme nous l'avons montré par ailleurs (1949).

Nous avons pu examiner les deux espèces de DOWDING : *G. tetrasperma* et *G. cerealis*, aimablement communiquées par le C. B. S. de Baarn et *G. calospora* (Mouton) Cl. et Mir. Moreau, isolé par Mme NICOT à partir de sol de palmeraie recueilli à Akunda (Congo) par M. Roger HEIM.

Mycélium. — Il est formé de filaments hyalins pouvant atteindre 15 μ de diamètre, présentant des cloisons parfois très rapprochées. Les anastomoses mycéliennes et les proliférations internes sont fréquentes. Les hyphes aériennes sont souvent entremêlées, en cordons mycéliens.

Périthèces. — Ils sont superficiels, épars ou grégaires, typiquement piriformes (fig. 75, a). La paroi d'abord jaunâtre, puis brun foncé à fuligineux opaque, est membranacée ; elle comporte deux couches de cellules hexagonales à membrane assez épaisse, recouvrant deux ou trois couches de cellules allongées à membrane mince (fig. 75, b).

L'ensemble du périthèce, sauf le col, est recouvert d'un tomentum plus ou moins dense de filaments flexueux.

FIG. 75. — *Gelasinospora*.

- a. Périthèce de *G. calospora*.
 b. Coupe de la paroi périthéciale (*id.*).
 c. Asque de *G. calospora*.
 d. Asque de *G. tetrasperma*.
 e. Asque de *G. cerealis*.
 f. Appareil apical.
 g. Ascospore.
 h. Coupe de la paroi de l'ascospore.
 (Gr. : a : 75 ; b, g : 870 ; c, d, e : 450 ; f, h : schématiques).

La taille des périthèces est de :

- 600 × 300 μ pour *G. tetrasperma*.
 600-700 × 300-400 μ pour *G. cerealis*.
 550-750 × 250-600 μ pour *G. calospora*.

Asques. — Cylindriques (*G. tetrasperma*, fig. 75, *d* ; *G. calospora*, fig. 75, *c*) ou claviformes (*G. cerealis*, fig. 75, *e*), munis à la base d'un pédicelle moyen et arrondis ou tronqués au sommet. L'appareil apical est simple, du type de celui des *Sordaria* (fig. 75, *f*), c'est-à-dire caractérisé par un anneau périapical très développé.

La taille des asques est de :

$230 \times 8 \mu$	chez <i>G. tetrasperma</i>
$241-260 \times 29-33 \mu$	— <i>G. cerealis</i>
$160-250 \times 16-25 \mu$	— <i>G. calospora</i> .

Des paraphyses, articulées, sont présentes dans le jeune âge.

Ascospores. — Elles sont au nombre de 4 sur un rang (*G. tetrasperma*), de 8 typiquement sur un rang (*G. calospora*), de 8 sur un rang ou souvent sans ordre (*G. cerealis*). Fréquemment, chez *G. tetrasperma*, on observe des anomalies : des asques à moins de 4 spores mais ayant une ou deux spores géantes.

Les ascospores sont subglobuleuses (*G. cerealis*) ou elliptiques oblongues (*G. tetrasperma*, *G. calospora*), parfois un peu aplaties d'un côté, légèrement en pointe à chaque extrémité où elles présentent un pore germinatif. Les spores assez jeunes et les spores âgées très fortement éclairées laissent voir à leur surface une ornementation alvéolaire caractéristique (fig. 75, *g*). La paroi semble percée de plusieurs dizaines de perforations disposées en spirale.

En coupe, la paroi présente de l'extérieur vers l'intérieur (fig. 75, *h*) :

- 1° l'exospore hyaline ;
- 2° une couche claire divisée en deux zones, l'une parfaitement hyaline, l'autre réfringente ;
- 3° une couche colorée dont un des bords est ondulé ce qui explique que par place on croit voir des perforations ;
- 4° une fine couche hyaline recouvre le protoplasme.

La taille des spores de *G. tetrasperma* varie de $20-28 \times 13-16 \mu$

G. cerealis — $26-32 \times 23-25 \mu$

G. calospora — $23-28 \times 13-16 \mu$

Cytologie. — DOWDING (1933) a observé 4 noyaux dans les spores normales de *G. tetrasperma* et 2 dans celles de *G. cerealis*. Par coloration au carmin acéto-ferrique, nous avons constaté que chez *G. calospora* chaque cellule du mycélium était plurinucléée et que les ascospores renfermaient 2 noyaux.

Caractères cultureux. — Les caractères des trois espèces sont sensiblement identiques en culture sur Maltea Moser : le mycélium rampant est hyalin, à peine grisâtre, les filaments intramatriciels sont légèrement brun fuligineux à verdâtres. De très nombreux périthèces, parfois entourés d'un manchon mycélien grisâtre, sont éparés à la surface du milieu.

Génétique. — Les trois *Gelasinospora* connus sont normalement homothalliques. *G. tetrasperma* a particulièrement été étudié par DODGE (1935).

Rapports avec les *Sordaria*. — Les *Gelasinospora* sont très voisins des *Sordaria* par le mycélium, les périthèces et l'appareil apical des asques. Ils ont en commun la grande variabilité du nombre des spores et les caractères cultureux. Ils en diffèrent par les perforations de la paroi des ascospores et leurs deux pores germinatifs. (1)

II. — NEUROSPORA

Le genre *Neurospora*, créé par Shear et Dodge (1927) pour la forme parfaite de quelques *Monilia* comporte actuellement 6 espèces : *N. sitophila* (2), *N. crassa*, *N. tetrasperma*, *N. erythraea*, *N. intermedia* et *N. Toroi*.

Nous avons examiné en culture *Neurospora tetrasperma* Shear et Dodge.

Mycélium. — Les filaments mycéliens sont en général assez grêles et présentent fréquemment des épaississements au niveau des cloisons ;

(1) Depuis le dépôt de notre manuscrit, divers travaux concernant les *Gelasinospora* sont parvenus à notre connaissance, notamment les descriptions d'espèces nouvelles de CAIN (1950), ALEXOPOULOS et SUN HUANG SUNG (1950). Dans une récente publication (1951), nous avons résumé notre opinion sur le genre *Gelasinospora* dans lequel nous reconnaissons 3 espèces et une forme :

— *G. calospora* (Mouton) Cl. et Mir Moreau (Syn. : *Rosellinia calospora* Mouton, *G. adjuncina* Cain, *G. autosteira* Alexopoulos et Sun Huang Sung) ;

— *G. calospora* f. *tetrasperma* (Dowd.) Cl. et Mir. Moreau (Syn. *G. tetrasperma* Dowd.) ;

— *G. cerealis* Dowd.

— *G. reticulospora* (Greis et Greis-Dengler) Cl. et Mir. Moreau (Syn. : *G. retispora* Cain).

(2) Signalons que Roger HEIM, NOUVEL et SACCAS (p. 44, 1949), ayant trouvé que *Monilia sitophila* (Mont.) Sacc. était synonyme de *Coccospora aurantiaca* Wallr., *Neurospora sitophila* Shear et Dodge aurait dû s'appeler *N. aurantiaca*.

les perforations des cloisons primaires sont particulièrement nettes. Des cloisons secondaires, courbes, sont présentes dans les hyphes âgées. La paroi du mycélium, hyaline dans le jeune âge, brunit légèrement surtout dans les filaments intramatriciels. Sur tous les milieux de culture, mais plus abondamment sur les milieux riches et chez certaines souches, dans la partie supérieure des tubes de culture, le mycélium porte des formations moniliformes dont chaque article, subglobuleux, est capable de se séparer et a la valeur d'une spore. C'est la forme *Monilia*. L'ensemble est de couleur saumon pâle à orangé. A l'obscurité ces formations sont très pâles ou presque incolores.

Périthèces. — Les périthèces (fig. 76, *a*) superficiels ou immergés dans le milieu gélosé sont épars ou grégaires. Souvent un tomentum mycélien les recouvre. Ils sont piri-formes, à paroi brun foncé, subcoriace, formée de 2 à 4 couches de cellules hexagonales colorées, à membrane assez épaisse, recouvrant 4 à 6 couches de cellules allongées à paroi mince, hyalines ou d'un brun jaunâtre clair. Le diamètre des périthèces varie de 200 à 350 μ .

Asques. — Les asques (fig. 76, *b*) sont cylindracés, munis d'un pédicelle assez court, arrondis ou tronqués au sommet. L'appareil apical est du type de celui des *Sordaria*, c'est-à-dire caractérisé par un grand développement de l'anneau périapical.

Des paraphyses cloisonnées sont visibles dans le jeune âge.

Ascospores. — Au nombre de 4 par asque, elles sont disposées sur un rang. Les anomalies dans le nombre des spores par asque sont très



FIG. 76. — *Neurospora tetrasperma*.
a. Périthèce.
b. Asque.
c. Ascospore.
d. Fragment de paroi de l'ascospore.
 (Gr. : *a* : 75 ; *b* : 450 ; *c* : 870 ;
d : schématique).

fréquentes. Les ascospores (fig. 76, c) sont elliptiques à oblongues, subtronquées à chaque extrémité, au niveau des pores germinatifs. D'abord jaunâtre olivacé, elles deviennent finalement brun foncé à opaque. Elles sont curieusement ornementées : des traînées hyalines longitudinales les parcourent. La formation de ces traînées a été observée en détail par LINDEGREN et SCOTT (1936).

La taille des ascospores est de :

$$29-35 \times 14-16 \mu \text{ (moy. : } 31 \times 15 \mu \text{)}$$

Les ascospores germent par leurs deux pores germinatifs.

Caractères cultureux. — Sur Maltea, le mycélium est rampant, hyalin, à peine visible, ou intramatriciel et légèrement brunâtre. La forme *Monilia* est visible dans la partie supérieure du tube sous un aspect poudreux orangé.

Génétique. — La génétique des *Neurospora* a fait l'objet de nombreux travaux utilisant la variabilité des diverses espèces.

Un excellent sommaire sur les mutations et variations chez les *Neurospora* a été publié en 1946 par BEADLE. De nombreux travaux récents leur ont été consacrés, notamment ceux de STOKES (1943), DOERMANN (1944), LORING et PIERRE (1944), BEADLE et TATUM (1945), HOROWITZ (1946), WESTERGAARD, MOGENS, MITCHELL et HERSCHEL (1947), LORING et FAIRLEY (1948) etc...

Rapports avec les Sordaria. — Les *Neurospora* sont très proches des *Sordaria*. Comme eux, ils ont un mycélium épaissi au niveau des cloisons ; ils peuvent être considérés comme un stade ultime dans la différenciation de formations moniliformes. Les périthèces ressemblent tout à fait à ceux des *Sordaria* ; l'appareil apical des asques est identique dans les deux genres. Les caractères cultureux des *Neurospora* sont très voisins de ceux des *Sordaria*. La variabilité des caractères peut encore servir à rapprocher ces deux genres.

Les *Neurospora* diffèrent des *Sordaria* par des formations moniliformes particulièrement différenciées, par les ascospores zébrées longitudinalement et munies de 2 pores germinatifs.

Les *Neurospora* ont été parfois rapprochés des *Melanospora*. A part le caractère phaeosporé et la présence de 2 pores germinatifs nous considérons ces deux genres comme très différents : les *Melanospora* ont des périthèces de couleur jaune de miel, subglobuleux, surmontés d'un col bien distinct, souvent munis de poils raides ; ils possèdent des asques claviformes à appareil apical très fruste et leurs ascospores sont généra-

lement limoniformes à naviculaires. Pour ces raisons, nous éloignons les *Melanospora* des *Neurospora* et les rapprochons par contre des *Chaetomium*.

III. — CONIOCHAETA

Le genre *Coniochaeta* était considéré par SACCARDO (p. 269, 1882) comme un sous-genre de *Rosellinia*. HENNINGS (p. 80, 1903) est le premier à avoir utilisé *Coniochaeta* comme nom de genre ; son emploi a été généralisé par TRAVERSO (p. 470, 1907). Plus récemment KIRSCHSTEIN (p. 302, 1934) se fondant sur le fait que FÜCKEL (p. 166, 1869) a créé le genre *Helminthosphaeria* pour désigner le *Rosellinia Clavariae* (Tul.) Winter, considère *Coniochaeta* comme synonyme d'*Helminthosphaeria*. *Helminthosphaeria Clavariae* (Tul.) Fuck. [= *H. clavarium* (Desm.) Sacc.] revêt un aspect bien particulier : si, comme les *Coniochaeta*, ce Champignon a des ascospores brun foncé munies d'un sillon germinatif, les caractères des poils du périthèce et la forme conidienne très spéciale *Colletotrichum clavariarum* (Desm.) Sacc. (= *Helminthosporium clavariae* Desm.) en font un genre à part que nous considérons comme distinct des *Coniochaeta* (1).

Le genre *Coniochaeta* renferme des espèces fimicoles et des espèces vivant sur les matières organiques ou les bois pourrissants. CHENANTAIS (p. 58, 1920) a regroupé de nombreuses espèces qui n'avaient été séparées qu'en raison des plantes-hôtes sur lesquelles on les avait rencontrées. CAIN (p. 60, 1934) a rapporté au genre *Coniochaeta* plusieurs espèces coprophiles qui avaient été précédemment placées parmi les *Sordaria*.

Nous avons eu plusieurs fois l'occasion d'observer des *Coniochaeta*.

Dans des essais d'isolement en vue de l'obtention en culture du *Microporus sanguineus* développé sur des rachis de feuilles d'*Elaeïs guineensis* récoltés par MM. Roger HEIM et BACHY, Mme Mireille MOREAU a obtenu 2 espèces : *Coniochaeta leucoplaca* (Berk. et Rav.) Cain, et *Coniochaeta elaeicola* (Hennings) Cl. et Mir. Moreau dont nous avons ailleurs publié les descriptions (1949).

Nous ne rapporterons ici que le compte-rendu d'observation de 3 espèces fimicoles :

CONIOCHAETA DISCOSPORA (Auerswald) Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 62, 1934).

(1) Notre opinion est fondée sur l'étude d'échantillons récoltés sur *Clavaria grisea* en forêt d'Ozoir-la-Ferrière (S.-et-O.), le 19 sept. 1948.

CONIOCHAETA SCATIGENA (Berkeley et Broome) Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 62, 1934).

CONIOCHAETA HANSENII (Oudemans) Cain (Coprophilous Sphaeriales in Ontario, p. 63, 1934).

Ces trois espèces, tout en étant distinctes, possèdent des caractères communs.

Périthèces. — Ils sont épars, superficiels ou légèrement enfoncés ; leur forme varie de subglobuleux piriforme à subconique (fig. 77, *a-c*) ; la différenciation du col d'avec la partie globuleuse du périthèce est à peine marquée.

La paroi, d'abord jaunâtre, finalement brun foncé à noir opaque, est du type membranacé. Elle comporte 4 à 5 couches de cellules hexagonales surmontant plusieurs couches de cellules aplaties allongées.

Le col et la partie supérieure du périthèce sont recouverts de poils dressés, bruns, élargis à la base, terminés en pointe plus ou moins émoussée.

La taille des périthèces varie :

chez *C. discospora* : 300-400 × 200-300 μ

C. scatigena : 350-500 × 200-300 μ

C. Hansenii : 350-500 × 250-350 μ

Asques. — Les asques de *C. discospora* et *C. scatigena* sont cylindracés, arrondis ou tronqués au sommet, présentant à leur base un court pédicelle (fig. 77, *d-f*). Chez *C. Hansenii*, les asques sont claviformes.

L'appareil apical est simple (fig. 77, *g*) : l'invagination apicale des tuniques est bien marquée, la calotte est nette, l'anneau périapical est particulièrement développé et le bourrelet sous-apical est toujours présent.

La taille des asques est de :

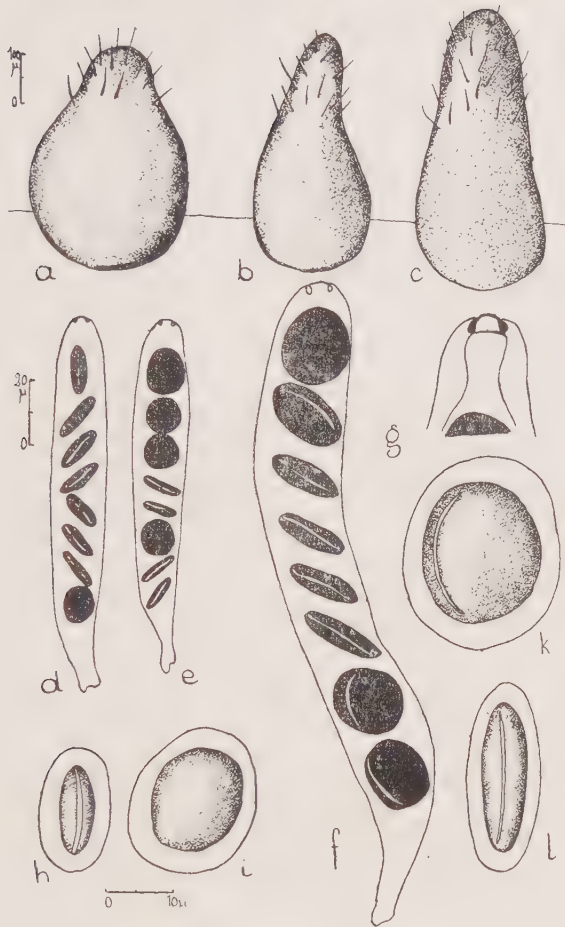
100-120 × 12-15 μ chez *C. discospora*

150-200 × 15-23 μ — *C. scatigena*

130-175 × 22-28 μ — *C. Hansenii*

Des paraphyses filiformes sont entremêlées aux asques.

Ascospores. — Au nombre de 8 par asque chez *C. discospora* et *C. scatigena*, elles sont disposées sur un rang ; chez *C. Hansenii* les asques ont 64 ou 128 spores disposées en plusieurs séries. Vue de face (fig. 77, *i*) l'ascospore de *C. discospora* est légèrement ovale, celles de *C. scatigena*

FIG. 77. — *Coniochaeta*.

- a. Périthèce subglobuleux piriforme de *C. discospora*.
- b. Périthèce piriforme subconique de *C. scatigena*.
- c. Périthèce subconique de *C. Hansenii*.
- d, e : Asques de *C. discospora*.
- f. Asque de *C. scatigena*.
- g. Appareil apical de *C. scatigena*.
- h. Ascospore de *C. discospora* vue de profil.
- i. Ascospore de *C. discospora* vue de face.
- j. Ascospore de *C. scatigena* vue de face.
- k. Ascospore de *C. scatigena* vue de profil.
- l. Ascospore de *C. scatigena* vue de profil.

(Gr. : a-c : 75 ; d-f : 450 ; g-l : 870).

(fig. 77, k) et *C. Hansenii* sont arrondies. Vues de profil elles paraissent elliptiques (fig. 77, h, l). Il s'agit de spores aplaties, discoïdes, en forme de lentilles, présentant un long sillon germinatif sur la face latérale. Les jeunes spores sont hyalines, elles jaunissent peu à peu et

finalemeut sont brun jaunâtre à fuligineux. L'exospore hyaline est susceptible de gonfler dans l'eau comme chez les *Sordaria*.

La taille des ascospores est :

11-14 $\times$ 8-12 $\times$ 6- 8 μ chez *C. discospora*

16-23 $\times$ 13-19 $\times$ 8-15 μ chez *C. scatigena*

7- 9 $\times$ 7- 9 $\times$ 4- 7 μ chez *C. Hansenii*.

Tous les *Coniochaeta* n'ont pas des spores aussi aplaties, mais les spores germent toujours par un sillon germinatif.

Chez *C. leucoplaca* et *C. elaeicola*, que nous avons pu observer en culture, nous avons constaté la présence d'anastomoses fréquentes et d'hyphes à aspect moniliforme dans la partie supérieure des tubes de culture. Chez ces deux espèces nous avons vu des formations microconidiennes du type *Cephalosporium*.

Sur Maltea Moser, milieux de Sabouraud ou de Lutz, les cultures sont limitées, en forme de coussinets, d'aspect duveteux généralement orangé.

Rapports avec les *Sordaria*. — Comme les *Sordaria*, certains *Coniochaeta* sont fimicoles ; ce sont des Pyrénomycètes phaeosporés à spores unicellulaires dont l'exospore est susceptible de gonfler dans l'eau. La paroi du périthèce est membranacée. L'appareil apical de l'asque est essentiellement caractérisé par un grand développement de l'anneau périapical. Enfin le mycélium présente des formations moniliformes.

Ils se distinguent des *Sordaria* :

par la présence de poils raides sur le col et la partie supérieure des périthèces ;

par la présence d'un sillon germinatif aux ascospores ;

par les caractères cultureux.

Les *Coniochaeta*, jadis sous-genre de *Rosellinia*, sont encore maintenus près des *Rosellinia* dans la plupart des ouvrages mycologiques. D'après les auteurs, les *Coniochaeta* ne se distinguent des *Rosellinia* que par la présence des poils sur le périthèce. Cette différence paraît légère ; cependant, nous considérons que les *Coniochaeta* sont beaucoup plus proches des *Sordaria* que des *Rosellinia*. Ces derniers doivent en effet être rapprochés des Xylariacées tant par la paroi du périthèce que par l'appareil apical de l'asque qui présente un « bouchon » à réaction amyloïde. Nous voyons là, une fois de plus, l'importance du caractère de l'appareil apical des asques.

IV. — BOMBARDIA

Les *Pleurage* sont très proches des *Bombardia*, à tel point que certains auteurs comme KIRSCHSTEIN (p. 179, 1911) et MIGULA (1913) à la suite de VON HOEHNEL (p. 119 (37), 1907) ne distinguent pas les deux genres, mais nomment *Bombardia* toutes les espèces à spores appendiculées, par opposition à *Sordaria* à spores dépourvues d'appendices. Cependant, en général, *Pleurage* et *Bombardia* sont placés dans deux familles différentes : les premiers dans les Sordariacées, les seconds dans les Sphaeriacées.

VON HOEHNEL qui (p. 119 (37), 1907) avait d'abord réuni les genres *Bombardia* et *Podospora*, distingue plus tard (p. 1486 (26), 1909) : 1° *Podospora* Cesati (emend v. Höhn.), fimicoles ou saprophytes ; sans stroma. Périthèces épars, le plus souvent enfoncés, libres plus tard, membranacés ou subcoriaces, spores colorées, unicellulaires avec un ou deux appendices mucilagineux.

2° *Bombardia* Fries (emend. v. Höhn.), parasites ou saprophytes ; avec un stroma basal superficiel ou érompant, sur lequel se dressent les périthèces libres. Périthèces coriaces. Spores colorées, unicellulaires, avec un ou deux appendices mucilagineux.

CHENANTAIS (1919), qui a regardé de très près les *Bombardia*, est le seul qui ait tenté d'apporter des idées claires sur une filiation sporologique des « Sordariées ». Si nous ne le suivons pas sur tous les points de cette filiation et notamment en ce qui concerne le passage *Podospora*-*Sordaria*, le rapprochement, d'ailleurs classique, des *Sordaria*, *Hypocopra*, *Delitschia* et *Sporormia* d'autre part, nous ne pouvons que louer cet essai de clarification du groupe ; CHENANTAIS distingue les groupements suivants (1) :

1° **Lasiosphaeriées.** Spore cylindrique, courbe, vermiculaire, continue ou pluriseptée, hyaline ou fucescence, sans appendices nets aux extrémités ou appendices caducs..... *Lasiosphaeria*.

2° **Lasiosordariées.**

Spore cylindrique ou vermiculaire, hyaline, continue, dont la tête devient ellipsoïde ; appendices très développés... *Lasiosordariella*.

Spore cylindrique ou vermiculaire, hyaline, continue ou septée, dont la tête ellipsoïde brunit, se cloisonne ou devient définitivement opaque. Appendice primaire plus ou moins caduc.

(1) Nous modifions les désignations spicules, vestigium, cauda, etc. de CHENANTAIS et utilisons les expressions classiques pour faciliter la compréhension de ce tableau.

- Cercophora mirabilis* Fuckel (Jahrb. Nass. Ver. Nat., t. XXIII, p. 245, 1869).
Sphaeria bovilla Cooke (Handb. Brit. Fung., t. II, p. 874, 1871).
Bovilla Capronii Sacc. (Sylloge Fungorum, t. II, p. 360, 1883).
Podospora coprophila Winter (Rabh. Krypt. Fl., t. I, fasc. 2, p. 172, 1887).
Pleurage coprophila Kuntze (Rev. Gen. Plant., t. III, fasc. 3, p. 505, 1898).
Pleurage albicans Griffiths (North American Sordariaceae, p. 79, 1901).
Lasiosordaria coprophila Chenantais (Bull. Soc. Mycol. Fr., t. XXIV, p. 87, 1919).

Cette longue énumération de synonymes montre bien la confusion qui existe dans la nomenclature des genres proches de *Bombardia* et dans les limites de ce genre.

Dans la première série de ses Fungi camerunenses, HENNINGS (p. 77, 1895) décrit une espèce nouvelle de *Sordaria* sous le nom de *S. Elephantina* (1). Ce Champignon a été récolté par J. R. JUNGNER sur fientes d'éléphants au Cameroun. La brève description qu'il en donne nous laissait penser qu'il s'agit du *Bombardia coprophila* rencontré par nous sur le même substratum provenant également du Cameroun. L'examen des échantillons de HENNINGS (in Herb, Uppsala) a confirmé notre opinion. En effet les périthèces de son espèce mesurent 600-800 μ , les ascospores ($19-23 \times 10-12 \mu$) sont munies d'un appendice hyalin à leur base. Le fait qu'il s'agirait d'un *Bombardia* explique la remarque de HENNINGS qui n'a observé qu'exceptionnellement des asques ; les ascospores des *Bombardia* sont en effet souvent émises avant complète maturité, de sorte qu'il est rare de trouver des asques avec des spores mûres.

Périthèces. — Les périthèces (fig. 78, a), dont la base est légèrement enfoncée dans le substratum, sont épars ou grégaires, globuleux-piriformes, possédant un col assez long. Ils sont brun foncé avec le col noir. La paroi, assez coriace, est formée de cellules irrégulières brun

(1) En raison du mauvais état de ses échantillons, empêchant une étude approfondie, HENNINGS fait suivre d'un point d'interrogation le nom de genre de son Champignon.

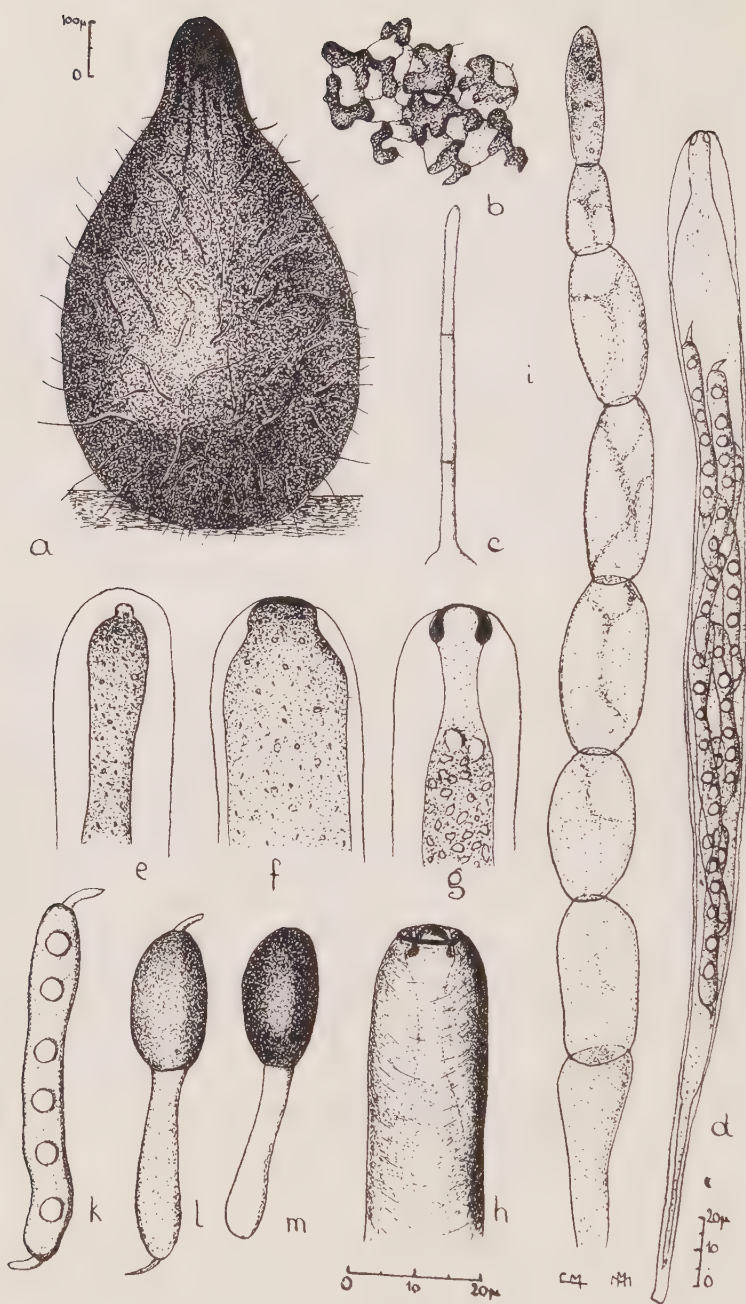


FIG. 78. — *Bombardia coprophila*.

- a. Périthèce.
 - b. Surface du périthèce avec prolongements dendroïdes.
 - c. Poil du tomentum.
 - d. Asque.
 - e-g. Stades successifs du développement de l'appareil apical de l'asque.
 - h. Vue d'ensemble de l'apex d'un asque âgé.
 - i. Paraphyse.
 - k. Jeune ascospore hyaline.
 - l. Ascospore et appendices.
 - m. Ascospore âgée munie seulement de son appendice primaire.
- (Gr. : a : 75 ; b, c, e, f, g, h, k, l, m : 870 ; d, i : 450).

clair, avec des prolongements dendroïdes brun foncé plus denses et plus réguliers sur le col (fig. 78, *b*). En outre, toute la surface, sauf le col, est recouverte d'un tomentum blanc, formé de poils cloisonnés, de longueur variable (fig. 78, *c*). A la base, des rhizoïdes mycéliens maintiennent le périthèce au substratum. La taille des périthèces est de $700-950 \times 450-600 \mu$.

Asques. — Les asques (fig. 78, *d*) sont cylindriques, légèrement rétrécis et arrondis au sommet, longuement effilés à la base. L'appareil apical (fig. 78, *e, f, g*) est caractérisé par un épaississement très marqué de l'anneau périapical. Le bourrelet sous-apical est toujours net. L'appareil apical d'un *Bombardia* a déjà été décrit par CHADEFAUD (p. 74, 1942) sous le nom de *Podospora fimiseda* ; cet auteur rapporte à l'anneau apical inférieur ce qui nous paraît être l'anneau périapical. La taille des asques mûrs varie de $100-250 \times 15-20 \mu$.

Les paraphyses (fig. 78, *h, i*), plus longues que les asques, sont formées de cellules globuleuses ou allongées, disposées en chaînes.

Ascospores. — Au nombre de 8 par asque, elles se différencient au sein du protoplasme sous forme de bâtonnets flexueux (fig. 78, *k*), hyalins, munis de 4 à 8 gros globules d'huile ; elles sont disposées sur deux rangs. A chaque pôle de la spore est inséré un appendice pointu, courbe, incolore, d'aspect gélatineux. Les spores demeurent très longtemps à ce stade ; elles ne parviennent que difficilement à maturité : le protoplasme s'organise, la région supérieure de la spore se renfle, prend une cloison qui la sépare de la région inférieure et sa paroi se colore en jaune, puis brun. On a ainsi finalement la spore proprement dite de $17-30 \times 9-12 \mu$, colorée, prolongée à sa base par un appendice primaire hyalin (fig. 78, *l*). Les appendices secondaires, l'un à l'apex de la spore, l'autre à l'extrémité inférieure de l'appendice primaire, disparaissent rapidement (fig. 78, *m*). Chaque spore est munie à son apex d'un pore germinatif.

Le périthèce émet ses spores souvent avant qu'elles soient parfaitement mûres. Selon WORONIN, les spores non mûres sont capables de germer, mais elles ne peuvent résister à des conditions défavorables.

Les autres *Bombardia* sont construits sur le même type que *B. coprophila*.

Rapports avec les *Pleurage* et position systématique. — Les *Bombardia* ressemblent aux *Pleurage* par leur habitat souvent fimicole et par la forme définitive des spores qui comprend la spore proprement dite,

brune, munie d'un pore germinatif apical, prolongée par un appendice primaire, et portant deux appendices secondaires.

Ils s'en distinguent par la paroi plus coriace que celle de la majorité des périthèces de *Pleurage*,

par l'appareil apical du type des *Sordaria*,

par les spores qui sont cylindriques à la différenciation et qui demeurent très longtemps à ce stade,

par les appendices secondaires des spores souvent réduits à de simples spicules,

par la possibilité des spores non mûres à germer.

Il nous paraît, qu'étant donné ces multiples différences, il y a bien lieu de distinguer *Pleurage* et *Bombardia*. Autrefois, seul le caractère fimicole ou lignicole était utilisé : les espèces fimicoles étaient des *Pleurage*, les lignicoles des *Bombardia* ; un grand nombre d'espèces fimicoles de *Pleurage* doivent, par leurs caractères, être versées dans les *Bombardia*.

V. — TRIANGULARIA

En 1933, VAN BEYMA THOE KINGMA créa le genre *Trigonia* avec une espèce : *Trigonia Bambusae* v. Beyma. Le nom de *Trigonia*, ayant déjà été donné à un Phanérogame, BOEDIJN (1934) proposa celui de *Triangularia*. Les observations de VAN BEYMA n'en demeurent pas moins intéressantes : il rapporte le genre *Triangularia* aux Sordariacées et le rapproche des *Delitschia*, ses spores étant bicellulaires.

Nous avons obtenu une culture de *Triangularia Bambusae* (v. Beyma) Boedijn du C. B. S. de Baarn et son étude nous permet de le considérer non comme voisin des *Delitschia*, mais comme proche des *Pleurage*.

Mycélium. — Il présente les mêmes caractères généraux que celui des *Sordaria* et *Pleurage* : filaments généralement rétrécis au niveau des cloisons primaires, présence de fausses cloisons courbes dans les hyphes âgées, anastomoses mycéliennes fréquentes, proliférations internes (fig. 79, b).

Périthèces. — Les périthèces (fig. 79, a) superficiels, épars ou grégaires, sont piriformes ; le col est court. La paroi, membranacée, est brun fuligineux. Les périthèces sont glabres ou recouverts d'un fin tomentum mycélien. Leur taille varie de $350-400 \times 250-320 \mu$. L'origine des périthèces est délicate à observer : c'est en général sur des hyphes abon-



FIG. 79. — *Triangularia Bambusae*.

- a. Périthèce.
- b. Prolifération interne du mycélium.
- c, d. Ebauches périthéciales.
- e. Asque jeune.
- f. Asque.
- g. Appareil apical.
- h. Paraphyse.
- i, k. Jeunes spores unicellulaires.
- l, m. Jeunes spores cloisonnées.
- n, o. Ascospores mûres vues sous deux angles différents.
- p. Cas particulier d'une ascospore dont les deux cellules ont bruni.
- q, r. Germinations.
- s, t. Deux types de microconidies.

(Gr. : a : 75 ; b-f, h-t : 870 ; g : schématique).

damment cloisonnées que prennent naissance de courtes ramifications (fig. 79, *c*) qui se cloisonnent et s'entrelacent (fig. 79, *d*) pour former une bulbille hyaline qui grossit en brunissant peu à peu.

Asques. — Ils sont cylindriques, munis d'un pédicelle de longueur moyenne (fig. 79, *e*, *f*). Au sommet, l'appareil apical comporte une calotte apicale particulièrement épaisse et un anneau périapical bien visible (fig. 79, *g*). Les asques mesurent $130-170 \times 12-17 \mu$.

Des paraphyses, cloisonnées (1), sont entremêlées aux asques (fig. 79, *h*).

Ascospores. — Au nombre de 8, elles sont disposées sur un rang. Nous avons pu suivre leur histoire. La jeune ascospore est hyaline, elliptique à fusoïde (fig. 79, *e*, *i*, *k*) ; elle renferme alors un protoplasme granuleux, bourré de globules d'huile ; elle grossit et une cloison oblique apparaît, isolant une petite portion basale, généralement riche en vacuoles (fig. 79, *l*). La partie supérieure continue à grossir ; sa membrane s'épaissit, se colore en jaune, brun verdâtre puis fuligineux, tandis que dans la région basale le protoplasme dégénère (fig. 79, *n*, *o*). Finalement la spore apparaît comme conique, ayant à sa base un tronc de cône hyalin. Un pore germinatif est présent à l'apex.

Nous avons observé comme anomalie le cas de spores dont les deux parties, après formation de la cloison, ont continué à croître et sont toutes deux devenues brunes (fig. 79, *p*).

La taille des spores varie de $17-22 \times 12-15 \mu$.

Les spores germent par leur pore germinatif apical (fig. 79, *q*, *r*).

La libération des spores s'effectue par deux procédés (cf. MOREAU F. et M^{me}, 1950) : les premiers asques mûrs d'un périthèce s'allongent l'un après l'autre, engagent successivement leur sommet dans la cavité du col et le conduisent jusqu'à l'ostiole. Brusquement, la membrane de l'asque se brise transversalement et les huit ascospores sont émises d'un seul jet. Au voisinage des périthèces, de nombreux lots de spores par huit attestent la fréquence du phénomène.

L'asque vide demeure visible quelque temps dans la cavité périthéciale et bientôt disparaît, probablement par gélification de sa paroi. La gelée produite intervient sans doute dans l'émission des spores des périthèces âgés et dans celles des spores gênées dans leur éjection, par exemple quand le périthèce est enfoncé dans le milieu nutritif : on voit

(1) VAN BEYMA THOE KINGMA (p. 239, 1933) a indiqué ce caractère des paraphyses, mais a négligé de le représenter sur le dessin qu'il en a donné.

alors les spores former un gros amas noir autour de l'ostiole, ou même un cirrhe bien développé.

Microconidies. — Nous avons observé un nombre assez important de microconidies portées par des phialides plus ou moins renflées, et avons remarqué leur particulière abondance au voisinage des ébauches périthéciales (fig. 79, s, t).

Caractères culturels. — Dans des cultures sur *Maltea*, âgées de 10 jours, on observe un fin mycélium hyalin rampant, légèrement aérien et soyeux, présentant çà et là des périthèces superficiels. Le mycélium intramatriciel hyalin n'est pas visible à l'œil nu. La croissance du mycélium est très rapide.

Cytologie. — L'étude cytologique détaillée du développement de *Triangularia Bambusae* a fait tout récemment l'objet des observations de MOREAU F. et M^{me} (1950). Ces auteurs ont observé les premiers stades de formation du périthèce.

L'évolution des hyphes ascogènes comporte la succession d'hyphes ascogènes primaires, haplophasiques, et d'hyphes secondaires, relevant de la dicaryophase. Une cavité apparaît de bonne heure au centre du peloton périthécial et on assiste à la naissance des asques et des paraphyses. Les asques, d'abord uninucléés à la suite de la caryogamie dangeardienne, deviennent octonucléés et sont le siège de la formation de huit ascospores.

L'histoire cytologique des spores est curieuse : primitivement elliptiques et uninucléées, avec un protoplasme dense, elles acquièrent en grandissant une forme anguleuse ; chacune renferme alors un protoplasme réticulé et un noyau qui est ordinairement placé vers le tiers inférieur, dans la région où bientôt apparaîtra une cloison qui rendra la spore bicellulaire. Avant la production de cette cloison, la spore devient binucléée et sa membrane prend une couleur olivâtre clair. La cloison la partage en deux cellules inégales : une cellule trigone, plus proche du sommet de l'asque, et une cellule plate vers la base ; à ce moment la spore entière offre l'aspect général d'un triangle dont le plus grand côté est opposé à un sommet arrondi qui appartient à la cellule plate. Les noyaux des deux cellules sont d'abord identiques, mais le noyau de la petite cellule diminue de taille, dégénère et disparaît tandis que celui de la cellule trigone augmente de volume ; il se montre alors pourvu d'un centrosome placé sur la face externe de la membrane nucléaire.

La division répétée des noyaux de l'asque des *Pleurage* polysporés

trouverait ainsi son équivalent dans les divisions qui atteignent le noyau de la spore âgée du *Triangularia*.

Le développement total du *Triangularia* s'effectue en l'absence de toute anthéridie, de toute spermatie et sans que l'ascogone ait pris part à aucune copulation.

Génétique. — *Triangularia Bambusae* est homothallique.

Position systématique. — Les caractères du mycélium, la consistance membranacée de la paroi périthéciale, l'appareil apical de l'asque à anneau périapical épaissi, la croissance rapide du mycélium, l'histoire du développement du périthèce et l'expulsion des ascospores rapprochent ce Champignon des *Sordaria*.

La présence d'un appendice aux ascospores permet un rapprochement avec les *Pleurage*.

Cette espèce est donc proche des *Sordaria* et *Pleurage*, mais elle se distingue très nettement des *Delitschia* par le développement du périthèce, l'appareil apical de l'asque, l'histoire de la spore et la présence d'un pore et non d'un sillon germinatif.

CONCLUSIONS

Dans sa conception traditionnelle, la famille des Sordariacées groupait essentiellement les genres *Sordaria*, *Pleurage*, *Hypocopra*, *Delitschia*, *Sporormia*.

Ce groupement était fondé sur :

- une écologie commune à tous ses représentants : la vie fimicole.
- la notion de Pyrénomycètes : périthèces lagéniformes.
- la notion de Sphaeriales : paroi périthéciale de couleur sombre.
- le caractère phaeosporé des ascospores.

Les différences entre les genres s'établissaient alors sur :

- la présence ou l'absence de stroma.
- le caractère uni- ou pluricellulaire des spores.
- la présence d'une « zone mucilagineuse » enveloppant les spores ou d'appendices « d'aspect mucilagineux » attachés aux spores.
- le nombre des spores par asque.

L'importance de ces divers caractères est très discutable :

- une écologie commune peut conduire à des formes de convergence : seuls subsistent sur un certain milieu les organismes dont les caractères adaptatifs permettent le mieux la survie sur ce milieu.
- la forme lagynocarpe a été adoptée par maints Champignons qui sont fort éloignés les uns des autres : des Plectascales par exemple ont des périthèces lagéniformes et ils n'ont que très peu de caractères communs avec les *Sordaria*.
- par leur paroi périthéciale sombre et carbonacée, les Sphaeriales s'opposent en principe aux Hypocréales à paroi de couleur vive et membranacée ; or, les *Sordaria* par exemple, que l'on range parmi les Sphaeriales, ont des périthèces sombres et membranacées, les *Neurospora*, habituellement placés avec les *Melanospora* parmi les Hypocréales, ont également les mêmes caractères.

— bien des Ascomycètes sont phaeosporés et pourtant ils appartiennent à des groupes divers.

Le groupement des Champignons possédant les caractères Pyrénomycètes Sphaeriales phaeosporés fimicoles n'est pas naturel.

A ces caractères il faut en substituer d'autres, bien plus importants ; tels, par ordre de subordination :

1° Disposition des asques dans le périthèce.

a) Certains Champignons ont des asques disposés sans ordre dans un stroma plus ou moins homogène et ne présentent pas d'hyménium distinct. C'est le cas des Aspergillacées et plus généralement des Plectascales.

b) D'autres Champignons n'ont pas ce caractère ; c'est le cas de tous ceux que nous avons étudiés.

2° Origine de la paroi périthéciale.

a. Chez certains, l'ascogone prend naissance à l'intérieur d'un stroma parenchymateux ; pendant le développement de la fructification, le tissu parenchymateux se résorbe partiellement et les hyphes ascogènes donnent ainsi naissance à une loge ascigère. A ce caractère s'ajoute celui de la dissémination des spores par rupture de la tunique externe rigide de l'asque et mise en liberté de la tunique interne élastique. Les Champignons ayant ces caractères appartiennent au type Ascoloculaire.

Tel est le cas des Pléosporacées auxquelles nous rapportons les *Delistchia* et *Sporormia*.

b. Chez d'autres, pendant, ou après la naissance des hyphes ascogènes, mais avant la formation des asques, se différencie à partir des cellules basales ou voisines de l'ascogone une paroi périthéciale propre. Tel est le cas des Ascohyméniales.

3° Structure de l'appareil apical.

Nous ne saurions trop insister sur la grande importance qu'il convient d'accorder à ce caractère qui n'a que trop peu jusqu'alors été envisagé. C'est ainsi que parmi les Sphaeriales, les représentants de la famille des Xylariacées se reconnaissent, outre leur stroma, à la présence d'un bouchon amyloïde complexe colorable en bleu par l'iode ; ils s'opposent en cela à ceux de la famille des Sordariacées (sensu nobis) (= Lasiosphaeriacees sensu Nannfeldt) chez qui, en général, l'appareil apical n'est représenté que par un grand développement de l'anneau périapical. Ainsi les *Hypocopa* doivent être classés parmi les Xylariacées, tandis que les *Sordaria* demeurent parmi les Sordariacées.

4° L'histoire de la spore, la présence d'un ou de deux pores germinatifs, ou d'un sillon, le nombre et la forme des appendices interviennent ensuite dans la distinction entre genres et espèces.

Ainsi, la famille des Sordariacées se trouve fort démantelée. La classification traditionnelle (très simplifiée) la plaçait comme suit :

ASCOMYCÈTES

Discomycètes

	Hypocréales	
Pyrénomycètes	Sphaeriales	{ Sordariacées : <i>Sordaria</i> , <i>Pleurage</i> , <i>Hypocopra</i> , <i>Delitschia</i> , <i>Sporormia</i> .
	Dothidéales	{ Sphaeriacées, etc.

A la suite de NANNFELDT (1932), MILLER (1949) et de nos récents travaux personnels (1951), nous reconnaissons essentiellement :

ASCOMYCÈTES

Type plectascé	{ Eurotiales	
	{ Myriangiales	
	{ Erysiphales	
	{ Microthyriales	
	{ Hemisphaeriales	
Type ascoloculaire	Pseudosphaeriales	{ Pléosporacées : <i>Delitschia</i> , <i>Sporormia</i> , etc.
	Dothidéales	
	Hypocréales	
Type ascohyménial	Sphaeriales	{ Phyllachoracées
		{ Clavicipitacées
		{ Xylariacées : <i>Hypocopra</i>
		{ Diaporthacées
		{ Sordariacées : <i>Sordaria</i> , <i>Pleurage</i>
		{ Diatriypacées
	Discales	

Remarquons que NANNFELDT (1932), à la suite de la confusion apportée par plusieurs auteurs anciens, range les *Sordaria* parmi les Xylariacées et indique que *Melanospora* et *Neurospora* sont proches des Xylariacées, mais formeraient une famille à part.

Tout récemment MILLER (1949) s'appuyant lui aussi sur les erreurs des auteurs anciens, place les *Sordaria* dans les Xylariacées caractérisées par les asques à apex « couronné », par les spores brunes, inéquilatérales, munies d'un sillon germinatif. Il est évident qu'il y a là confusion avec les *Hypocopra*, mais alors, dans la division des Sphaeriales, telle que la donne Miller, en *Clavicipitaceae*, *Xylariaceae*, *Allantosphaeriaceae*, *Diaporthaceae*, *Phyllachoraceae*, aucune place n'est faite aux

Sordaria, *Pleurage*, etc. C'est pourquoi dans les Sphaeriales, auprès des Xylariacées qui comportent les *Xylaria*, *Hypoxylon*, *Rosellinia*, *Hypocopra*, etc., nous croyons indispensable de reconnaître la famille des Sordariacées dans laquelle nous distinguons notamment :

1	Spores munies d'un pore germinatif		
	Spores appendiculées		
	{	Spores d'abord vermiformes	<i>Bombardia</i>
		Spores trigones	<i>Triangularia</i>
		Spores claviformes dès le jeune âge	<i>Pleurage</i>
	Spores sans appendice		<i>Sordaria</i>
2	pores germinatifs		
	{	Spores ponctuées	<i>Gelasinospora</i> ,
	{	Spores zébrées	<i>Neurospora</i>
1	sillon germinatif		<i>Coniochaeta</i>

Cette liste n'est pas exclusive. Il est probable que, par la suite, d'autres genres pourront être rapportés à cette famille des Sordariacées dans laquelle nous croyons pouvoir inclure tous les *Champignons Ascomycètes lagynocarpes* du type *ascohyménial*, sans *stroma*, à *appareil apical simple* (en général anneau périapical assez développé), *expulsion des ascospores par simple gonflement de l'asque et brisure de la paroi, asque généralement cylindracé à paroi mince, ascospores brunes à maturité*.

Les mycologues modernes (NANNFELDT, GÄUMANN, MILLER) accordent une grande valeur systématique aux caractères du développement des jeunes périthèces ; nous avons cherché à montrer qu'il pouvait exister une corrélation entre ce développement et deux autres caractères d'importance primordiale : mode d'expulsion des ascospores et appareil apical de l'asque.

RÉSUMÉ

Les Champignons Ascomycètes Pyrénomycètes de la famille des Sordariacées ont été mentionnés dans de nombreuses flores, mais n'ont fait l'objet que d'un petit nombre d'études morphologiques (WINTER, 1873 ; GRIFFITHS, 1901 ; BAYER, 1924 ; CAIN, 1934) et d'études très partielles dans divers autres domaines.

Accordant une trop grande importance à l'écologie commune ou donnant une trop grande place à certains caractères secondaires la plupart des auteurs ont réuni dans une même famille les genres *Sordaria*, *Pleurage*, *Hypocopra*, *Delitschia*, *Sporormia*, *Sporormiella*, *Pleophragmia* ; les conceptions varient sur les limites à accorder à la famille et une grande confusion règne dans la nomenclature : certains auteurs appelant *Hypocopra* ce que d'autres nomment *Sordaria* ; *Bombardia*, ce que d'autres nomment *Pleurage* ; quelques-uns réunissent les genres *Sordaria* et *Pleurage* en un seul genre : *Sordaria* ; d'autres fragmentent les *Pleurage* en *Podospora* et *Philocopra*. Devant cette confusion et le caractère artificiel de la classification traditionnelle, nous avons entrepris l'étude des représentants de ces divers genres, en insistant sur la morphologie, sans cependant négliger les caractères cytologiques, biologiques, génétiques et écologiques susceptibles d'intéresser la systématique des Sordariacées.

L'examen minutieux de 157 fientes d'animaux herbivores de provenance différente nous a permis l'obtention de la majeure partie de notre matériel d'étude. Jusqu'alors peu de Sordariacées avaient été obtenues en culture pure ; par une technique soigneusement mise au point, nous avons mis en cultures, toutes les fois que cela était possible, les Champignons que nous voulions étudier.

Le genre *Sordaria*.

Dans l'étude morphologique que nous avons consacrée à ce genre, nous insistons particulièrement sur les caractères qui n'avaient pas été vus jusqu'alors, notamment les diverses modalités du mycélium, la paroi du périthèce et la formation du col, l'appareil apical de l'asque, les anomalies dans le nombre et la disposition des ascospores, la membrane de l'ascospore. Nous rapportons à un simple gonflement de l'exospore la « zone mucilagineuse » décrite par les auteurs. Divers mycologues semblent en désaccord sur les phénomènes à l'origine du périthèce : l'examen d'un très grand nombre de cultures nous permet d'indiquer que plusieurs cas sont possibles, tandis que chaque auteur n'en avait vu qu'un seul. Le processus d'expulsion des ascospores a retenu notre attention.

Dans la partie cytologique de notre étude, nous présentons l'évolution du vacuome dans le mycélium et dans les asques, ainsi que celle de l'appareil lipidique. Les noyaux sont brièvement décrits.

Nous accordons une grande importance à la comparaison des caractères culturels des diverses espèces sur plusieurs milieux de culture, car, mieux encore

que la morphologie, ils permettent de reconnaître les affinités entre les espèces.

Parmi les problèmes biologiques que nous avons envisagés, nous avons notamment mis en évidence l'importance de la lumière, celle des facteurs mécaniques et de l'action des *Penicillium* et des Bactéries sur la production des périthèces.

De nombreux semis monospores et l'examen de leur descendance nous ont montré les caractères de variation possibles au sein d'une même espèce.

L'écologie des *Sordaria* est ensuite esquissée.

Ces diverses études nous prouvent l'homogénéité du genre *Sordaria*. 4 espèces peuvent être retenues et réparties en 2 sections : *fimicola* et *papyricola*. Les autres espèces décrites sous le nom de *Sordaria* sont succinctement envisagées : les unes tombent en synonymie, d'autres appartiennent à des genres différents, plusieurs enfin sont insuffisamment décrites.

Nous proposons la création du genre *Bombardioides*, en raison du caractère très coriace du périthèce et de la présence de deux pores germinatifs aux spores pour le *Sordaria bombardioides* et le *S. maxima* que nous considérons comme les formes 8- et 4- sporées d'une même espèce.

Le genre *Pleurage*.

Ce genre a été étudié suivant le même plan que le genre *Sordaria*.

Les particularités du mycélium, les divers types de périthèces (épaisseur de la paroi, couleur, poils), leur origine, l'appareil apical de l'asque, l'histoire très particulière de l'ascospore et de ses appendices ainsi que leurs anomalies, l'étude détaillée de la maturation, de l'expulsion et du pouvoir germinatif des ascospores ont particulièrement retenu notre attention.

Nous avons fait une brève étude des appareils vacuolaire et lipidique ainsi que des noyaux.

La comparaison des caractères culturels sur divers milieux de culture nous a remarquablement confirmé les résultats systématiques que nous avait fournis la morphologie. La production des périthèces et les facteurs agissant sur cette production sont envisagés : l'action stimulante du *Sordaria fimicola* sur les cultures de *Pleurage* qui n'ont qu'une faible aptitude à fructifier d'une part, l'action des *Penicillium* et des Bactéries d'autre part nous ont paru intéressantes.

P. decipiens a donné lieu à une étude génétique : les cultures résultant de l'isolement de plus de 3.000 ascospores ont mis en évidence les variations considérables de la pigmentation, des caractères du mycélium et des périthèces. La descendance de souches « vertes » et de souches « roses » jusqu'à 5 générations ne nous a permis que de constater la production à deux reprises d'une même mutation.

La répartition géographique des *Pleurage* est succinctement indiquée.

Les 16 espèces de *Pleurage* que nous avons étudiées en culture peuvent se grouper en 4 sections : *curvula*, *anserina*, *decipiens*, *fimiseda*. Quelques-unes, par leurs caractères, établissent des transitions entre les sections. Nous avons prouvé chez les *Pleurage* l'existence de groupements de formes d'une même espèce dont nous avons découvert certains chaînons :

- 1) *Pleurage minuta* a pour forme 4-sporée *P. tetraspora* ;
- 2) chez *P. setosa*, on connaît des formes à 32, 64, 128, 512 spores par asque ;
- 3) chez *P. curvicolla* des formes à 64, 128, 256 et 512 spores ;
- 4) *P. decipiens* est la forme 8-sporée d'une espèce dont les formes 16-, 32-, 64-sporées ont été appelées *Philocopra pleiospora*.

Nous prouvons de même que, dans une espèce, l'appendice primaire des spores peut être plus ou moins réduit et qu'il peut souvent exister des variétés à spores géantes : c'est ainsi que nous considérons *S. coronifera* comme une variété de *P. curvula* et que nous avons trouvé une variété *major* de *P. fimiseda*. Les autres espèces rapportées au genre *Pleurage* sont brièvement décrites ou discutées.

Sordaria et *Pleurage* sont des genres voisins, mais distincts.

Parmi les autres représentants de la famille des Sordariacées (*sensu auct.*) :

1) les *Hypocopra* par leurs périthèces inclus dans un stroma, par l'appareil apical de l'asque à anneaux amyloïdes, la présence d'un sillon germinatif aux spores et les caractères cultureux doivent être rapportés aux Xylariacées.

2) les *Delitschia* et *Sporormia*, par le développement des périthèces, par leur appareil apical fruste, par les ascospores pluricellulaires munies d'un sillon germinatif et dont le mode d'expulsion est particulier, doivent être rapportés aux Pléosporacées. Le cas particulier de *Delitschia bisporula* est envisagé.

Un *Sporormia* nouveau : *S. petasoniformis* est décrit.

L'étude de quelques espèces métropolitaines et tropicales de *Neurospora*, *Gelasinospora* et *Coniochaeta* d'une part, de *Bombardia* et *Triangularia* d'autre part, nous permet de rapprocher ces divers genres des *Sordaria* et *Pleurage*.

Considérant comme fondamentaux et par ordre de subordination les caractères suivants : disposition des asques dans le périthèce, origine de la paroi périthéciale, caractère sphériacé ou diaporthéen de l'expulsion des ascospores, structure de l'appareil apical, nous groupons les genres *Sordaria*, *Pleurage*, *Neurospora*, *Gelasinospora*, *Coniochaeta*, *Bombardia*, *Triangularia* parmi les Ascohyméniales Sphaeriales dans la famille des Sordariacées (*sensu nobis*).

La famille des Sordariacées (*sensu auct.*) n'est donc qu'un groupement de formes convergentes. Dans une classification naturelle la plupart de ses représentants doivent être répartis dans d'autres familles.

APPENDICE

Apports nouveaux et modifications apportées à la nomenclature

1) **Genre nouveau** : *BOMBARDIOIDEA* avec pour type et unique espèce connue *B. bombardioides* (= *Sordaria bombardioides* Auersw.).

Essentiellement distinct des *Sordaria* par les périthèces carbonacées et les ascospores munies de 2 pores germinatifs.

2) **Espèces nouvelles** :

PLEURAGE DA GOBERTII. A les caractères généraux des *Pleurage* et plus particulièrement :

Périthèces piriformes, brun jaunâtre, col court, $600-800 \times 400-600 \mu$.

Asques claviformes, pédicelle long, $250-300 \times 30-45 \mu$.

Ascospores : 8 sur 2 rangs, $30-36 \times 16-21 \mu$. Appendice primaire étroit dirigé vers le sommet de l'asque. Appendices secondaires absents. Pore germinatif à la base de la spore.

Hab. : Sur crottes de lapin ; forêt de Montmorency (Oise).

SPORORMIA PETASONIFORMIS. A les caractères généraux des *Sporormia* et plus particulièrement :

Périthèces piriformes, brun foncé, col court, $400-600 \times 400-500 \mu$.

Asques pétasiformes, pédicelle court et trapu, $55-70 \times 21-27 \mu$.

Ascospores : 8 disposées en faisceau oblique ; 4-cellulaires, $24-36 \times 6-8 \mu$; sillon germinatif latéral.

Hab. : Sur crottin de Cheval ; Caen (Calvados).

3) **Synonymes établis** :

Nous confirmons la synonymie *Philocopra-Pleurage* établie d'une manière assez confuse par les auteurs. Les *Philocopra* ne sont que des formes à asques polysporés des *Pleurage*.

Nous considérons comme synonymes :

Hypocopra dunarum Mouton et *Bombardioidea bombardioides* (Auersw.) nob.

H. serignanensis Fabre et *Bombardioidea bombardioides* (Auersw.) nob.

Philocopra curvicolla (Wint.) Sacc. var. *penicillato-setosa* Mouton et *Pleurage curvicolla* (Wint.) Ktze.

Ph. platensis Speg. et *Pleurage curvicolla* (Wint.) Ktze.

Ph. pleiospora (Wint.) Sacc. var. *macrospora* Marchal et *P. decipiens* (Wint.) Ktze f. 16-sporée.

Podospora hirsuta Dangeard et *Pleurage setosa* (Wint.) Ktze.

Schizothecium longicolle Ames et *Pleurage curvicolla* (Wint.) Ktze.

Sordaria curvula de Bary :

var. *aloides* (Fuck.) Wint. et *Pleurage curvula* (de Bary) Ktze.

var. *coronata* Wint. et *Pleurage curvula* (de Bary) Ktze.

S. elephantina Hennings et *Bombardia coprophila* (Fr.) Kirsch.

S. fermenti Wint. et *Sordaria humana* (Fuck.) Wint.

S. fimicola (Rob.) Ces. et de Not. :

var. *felina* Speg. et *Sordaria humana* (Fuck.) Wint.

var. *phragmiticola* Henn. et *S. fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

S. leporina Cain et *Pleurage setosa* (Wint.) Ktze.

S. Lojkaena Rehm et *Bombardioidea bombardioides* (Auersw.) nob.

S. maxima Niessl et *Bombardioidea bombardioides* f. 4-sporée.

S. ontariensis Cain et *Pleurage setosa* (Wint.) Ktze.

Sphaeria stercoraria Sow. et *Bombardioidea bombardioides* (Auersw.) nob.

4) **Synonymes préconisés** mais dont l'établissement d'une façon certaine nécessite l'observation des échantillons originaux :

Hypocopra australiana F. Tassi et *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

Pleurage adelura Griff. et *Pleurage decipiens* (Wint.) Ktze.

P. longicaudata Griff. et *P. piriformis* (Bayer) nob.

Sordaria apiculifera Speg. et *P. neglecta* (Hansen) nob.

S. capturae Speg. et *Sordaria papyricola* Wint.

S. cirrifera Speg. et *Pleurage neglecta* (Hansen) nob.

S. communis (Speg.) Sacc. et *P. appendiculata* (Auersw.) nob.

S. globosa Massee et Salmon et *P. piriformis* (Bayer) nob.

S. kilimandscharica A. Schmidt et *P. appendiculata* (Auersw.) nob.

S. macrostoma Speg. et *P. glutinans* (Cain) nob.

S. papillosa Bayer et *Sordaria humana* (Fuck.) Wint.

S. Sarawacensis Ces. et *Pleurage minuta* (Fuck.) Ktze f. 4-sporée.

S. squamulosa Crouan et *P. fimiseda* (Ces. et de Not.) Griff.

S. sylvatica Daszewska et *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

S. taediosa Speg. et *Pleurage decipiens* (Wint.) Ktze.

S. uvicola Viala et Marsais et *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

S. valsoides (Peck) Sacc. et *Pleurage appendiculata* (Auersw.) nob.

S. Wiesneri Zuk. et *Sordaria humana* (Fuck.) Wint.

S. Winterii Oud. (non Karst.) et *S. fimicola* (Rob.) Ces. et de Not.

S. sp. Massee et Salmon (p. 341, 1901) et *Pleurage minuta* (Fuck) Ktze.

5) **Combinaisons nouvelles proposées :**

Bombardia Musae au lieu de *Podospora Musae* Maire.

Bombardioidea bombardioides au lieu de *Sordaria bombardioides* Auersw.

Pleurage apiculifera au lieu de *S. apiculifera* Speg.

- P. appendiculata* au lieu de *S. appendiculata* Auersw.
P. araneosa au lieu de *S. araneosa* Cain.
P. argentinensis au lieu de *S. argentinensis* Speg.
P. brevicaudata au lieu de *S. brevicaudata* Speg.
P. Burkillii au lieu de *S. Burkillii* Massee.
P. cervina au lieu de *S. cervina* Cain.
P. cirrifera au lieu de *S. cirrifera* Speg.
P. curvicolla (Wint.) Ktze var. *eminens* au lieu de *S. eminens* Cain.
P. curvispora au lieu de *S. curvispora* Cain.
P. curvula (de Bary) Ktze var. *coronifera* au lieu de *S. coronifera* Grove.
P. dubia au lieu de *S. dubia* Hansen.
P. glutinans au lieu de *S. glutinans* Cain.
P. hispidula au lieu de *S. hispidula* Speg.
P. inaequalis au lieu de *S. inaequalis* Cain.
P. inaequilateralis au lieu de *S. inaequilateralis* Cain.
P. kilimandscharica au lieu de *S. kilimandscharica* A. Schmidt.
P. linguiformis au lieu de *S. linguiformis* Cain.
P. macrostoma au lieu de *S. macrostoma* Speg.
P. minuta (Fuck.) Ktze f. *tetraspora* au lieu de *Pleurage tetraspora* (Wint.) Griff.
P. neglecta au lieu de *Sordaria neglecta* Hansen.
P. pachyspora au lieu de *S. pachyspora* Mouton.
P. perplexens au lieu de *S. perplexens* Cain.
P. pilosa au lieu de *S. pilosa* Mouton.
P. piriformis au lieu de *S. piriformis* Bayer.
P. similis au lieu de *S. similis* Hansen.
P. taediosa au lieu de *S. taediosa* Speg.

Un exsiccata comportant les espèces et formes suivantes a été déposé à l'Herbier du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris :

1. *Sordaria fimicola*.
2. *Sordaria humana*.
3. *Sordaria macrospora*.
4. *Sordaria papyricola*.
5. *Pleurage curvula*.
6. *Pleurage minuta* f. *tetraspora*.
7. *Pleurage anserina*.
8. *Pleurage setosa* f. 128-sporée.
9. *Pleurage setosa* f. 64-sporée.
10. *Pleurage curvicolla* f. 128-sporée.
11. *Pleurage curvicolla* f. 512-sporée.
12. *Pleurage decipiens* f. 32-sporée.
13. *Pleurage decipiens* f. 64-sporée.
14. *Pleurage vestita*.
15. *Pleurage zygospora*.
16. *Pleurage fimiseda*.
17. *Pleurage fimiseda* var. *major*.
18. *Pleurage taenioides*.
19. *Gelasinospora calospora*.
20. *Bombardia coprophila*.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEXOPOULOS C. J. et SUN HUANG SUNG. — A new species of *Gelasinospora*. *Mycologia*, t. XLII, fasc. 6, p. 723-734, 6 fig., nov.-déc. 1950.
- AMES L. M. — Hermaphroditism involving self-sterility and cross-fertility in the Ascomycete *Pleurage anserina*. *Mycologia*, t. XXVI, p. 392-414, 6 fig., 1934.
- ARNAUD G. et M. — Traité de Pathologie végétale. I. Paris, Lechevalier, *Encyclopédie mycologique*, 993 p., 1931.
- ARNOLD C. A. — The development of the perithecium and spermogonium of *Sporormia leporina* Nicssl. *Amer. Jour. Bot.*, t. XV, p. 241-245, 1928.
- ARNOLD et BEADLE G. W. — Genes and the chemistry of the organism. *Am. Scientist*, t. XXXIV, p. 31-53, 1946.
- ASTHANA R. P. et HAWKER L. E. — The influence of certain Fungi on the sporulation of *Melanospora destruens* Shear and some other Ascomycetes. *Ann. Bot.*, t. L, p. 325-343, 1 pl., 1936.
- ATANASOFF D. — A novel method of ascospore discharge. *Mycologia*, t. XI, p. 125-128, 3 fig., 1919.
- AUERSWALD B. — *Delitschia* Awd. nov. gen., e grege Sphaeriacearum simplicium et affinitate Sordariarum et Amphisphaeriarum. *Hedwigia*, t. V, fasc. 4, p. 49-50, 1866.
- BACKUS M. P. — Phototropic response of perithecial necks in *Neurospora*. *Mycologia*, t. XXIX, fasc. 4, p. 383-386, 3 fig., juill.-août 1937.
- BAINIER G. — Mycothèque de l'Ecole de Pharmacie. XXVII. *Sordaria vestita* Zopf et *Sordaria decipiens* Winter. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. XXIV, p. 92-94, pl. X, 1908.
- BARNETT H. L. et LILLY V. G. — The effects of biotin upon the formation and development of perithecia, asci and ascospores by *Sordaria fimicola* Ces. and de Not. *Am. Jour. Bot.*, t. XXXIV, p. 196-204, 1947.
- De BARY A. — Über die Fruchtentwicklung der Ascomyceten. Leipzig, 1863.
- BAYER A. — Monograficka studie stredoevropskych druhu celedi Sordariaceae. *Acta Soc. Sci. Nat. Moravicae*, t. I, p. 29-198, 1924.
- BEADLE G. W. et TATUM E. L. — *Neurospora* II. Methods of producing and detecting mutations concerned with nutritional requirements. *Amer. J. Bot.* t. XXXII, p. 670, 1945.
- BREFELD O. — Die Spermatien und ihre Cultur in Nährlösungen. *Untersuch. Gesamtgeb. Mykol.* t. IX, p. 55-59, Münster, 1891.
- BERKELEY J. M. et BROOME C. E. — Notices of British fungi. *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 1837-1885.
- Van BEYMA THOE KINGMA F. H. — Beschreibung einiger neuer Pilzarten aus dem Centraalbureau voor Schimmelcultures. II. Baarn (Holland).

- Zentralbl. Bakt., Parasitenkde u. Infektionskrankh.*, II. Abt., t. LXXXIX, p. 237-244, 1933.
- BISBY G. R., JAMES N. et TIMONIN M. — Fungi isolated from Manitoba soil by plate method. *Canadian Journ. Res.*, t. VIII, p. 253-275, 1933.
- BISBY G. R. et MASON E. W. — List of Pyrenomycetes recorded for Britain. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXIV, fasc. 2, p. 127-243, sept. 1940.
- BOEDIJN K. B. — Ueber die neue Gattung *Trigonia* van Beyma thoe Kingma. *Ann. Mycol.*, t. XXXII, p. 302, 1934.
- BOMMER E. et ROUSSEAU M. (MM^{mes}). — Florule mycologique des environs de Bruxelles. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, t. XXIII, 1^{re} part., p. 15-365, 1884.
- BOMMER E. et ROUSSEAU M. (MM^{mes}). — Contributions à la Flore mycologique de Belgique. I. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, t. XXV, 1^{re} part., p. 163-185, 1886; II, t. XXVI, 1^{re} part., p. 187-241, 1887; III, t. XXIX, 1^{re} part., p. 205-302, 1890.
- BRIARD M. — Florule cryptogamique de l'Aube et Supplément au Catalogue des Plantes de ce département. *Mém. Soc. Académique de l'Aube*, t. LI et LII, 502 p., 1887-1888.
- BRONGNIART A. — Essai d'une classification naturelle des Champignons. Tableau méthodique des genres rapportés jusqu'à présent à cette famille. *Dictionnaire des Sciences naturelles*, t. XXXIII, 99 p., 8 pl., Paris, Levrault, 1825.
- BRUNAUD P. — Contributions à la flore mycologique de l'Ouest. Description des Sphaeriacees trouvées dans les environs de Saintes. *Ann. Sc. nat. La Rochelle*, p. 1-219, 1884.
- BUCKNALL C. — The Fungi of the Bristol district. *Proc. Bristol Nat. Soc.*, t. III, p. 268, 1882.
- BULLER A. H. R. — Researches on Fungi. t. I, 287 p., 5 pl., 83 fig., 1909; II, 492 p., 157 fig., 1922; III, 611 p., 227 fig., 1924; IV, 329 p., 4 pl., 149 fig., 1931; V, 416 p., 174 fig., 1933; VI, 513 p., 231 fig., 1934. Longmans, Green and Co, Londres.
- CAIN R. F. — Studies on Coprophilous Sphaeriales in Ontario. *University of Toronto Studies, Biological Series*, n° 38, p. 1-126, 96 fig., 1934.
- CAIN R. F. — Studies of coprophilous Ascomycetes. I. *Gelasinospora*. *Canad. Journ. Res.*, Sér. C, t. XXVIII, p. 566-576, 4 pl., 24 fig., oct. 1950.
- CAIN R. F. et GROVES J. W. — Notes on seed-borne fungi. VI. *Sordaria*. *Canad. Journ. Res.*, Sér. C, t. XXVI, p. 486-495, 5 pl., oct. 1948.
- CESATI V. et de NOTARIS G. — Schema di classificazione degli Sferiacei italiani. *Comm. Soc. Crit. Ital.*, t. I, p. 225-227, 234, 1883.
- CHADEFAUD M. — Etudes d'Asques. I. Les asques et les ascospores de *Bulgaria inquinans* (Pers.) Fr. *Rev. de Mycol.*, t. V, fasc. 4-5-6, p. 87-101, 26 fig., déc. 1940. II. Structure et anatomie comparée de l'appareil apical des asques chez divers Discomycètes et Pyrénomycètes. *Rev. de Mycol.*, t. VII, fasc. 2-3-4, p. 57-88, 85 fig., avr. 1942.
- CHADEFAUD M. — Sur un *Hypocopra*, sa position systématique, ses spores et ses asques. *C. R. Acad. Sci.*, t. CCXXXVI, p. 513-514, fév. 1953.
- CHENANTAIS J. E. — Etudes sur les Pyrénomycètes. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. XXXV, fasc. 1-2, p. 46-98; fasc. 3, p. 113-139, pl. I-IV, 1919.

- CHENANTAIS J. E. — Sillon et Pores germinatifs. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. XXXVI, fasc. I, p. 29-33, 1920.
- CHESTERS G. C. — A contribution to the study of fungi in the soil. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXX (Proc. Jubilee Meeting, London, oct. 1946), p. 100-117, 5 fig., 1948.
- CLEMENTS F. E. et SHEAR C. L. — Genera of Fungi, 1931.
- COOKE M. C. — Handbook of British Fungi. 2 vol., 981 p., Londres, 1871.
- CORNU M. — Reproduction des Ascomycètes. *Ann. Sci. nat., Bot.*, 6^e Sér., t. III, p. 53-112, 1876.
- CROUAN P. L. et H. — Florule du Finistère, 262 p., 1867.
- CURREY F. — Synopsis of the fructification of the simple Sphaeriaceae of the Hookerian Herbarium. *Trans. Linn. Soc., London*, t. XXII, p. 318, 1859.
- DADE H. A. — A revised list of Gold Coast Fungi and plant diseases. *Kew Bull.*, fasc. 6., p. 205-247, 1940.
- DANGEARD P. A. — Recherches sur le développement du périthèce chez les Ascomycètes. 2^e part. *Le Botaniste*, 10 Sér., p. 1-385, 91 pl., 1907.
- DASZEWSKA W. — Etude sur la désagréation de la cellulose dans la terre de bruyère et la tourbe. *Bull. Soc. bot. Genève*, 2^e Sér., t. IV, p. 255-316, 1912.
- DENGLER J. — Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an *Sordaria macrospora* Auersw., *S. uvicola* Viala et Mars. und *S. Brefeldi* Zopf. *Jahrb. f. wiss. Bot.*, t. LXXXIV, p. 427-448, 1937.
- DENNIS R. W. G. et WAKEFIELD E. M. — New or interesting British Fungi. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXIX, fasc. 3, p. 141-166, 26 fig., sept. 1946.
- DODGE B. O. — The life history of *Ascobolus magnificus*. *Mycologia*, t. XII, p. 125-126, fig. 1-7, 1920.
- DODGE B. O. — The mechanics of sexual reproduction in *Neurospora*. *Mycologia*, t. XXVII, fasc. 4, p. 418-438, pl. XXXVII-XL, juill.-août 1935.
- DOERMANN A. H. — A lysineless mutant of *Neurospora* and its inhibition by arginine. *Arch. Biochem.*, t. V, p. 373, 1944.
- DOWDING E. S. — The sexuality of the normal, giant and dwarf spores of *Pleurage anserina* (Ces.) Kuntze. *Ann. Bot.*, t. XLV, p. 1-14, pl. I, janv. 1931.
- DOWDING E. S. — *Gelasinospora*, a new genus of Pyrenomycetes with pitted spores. *Canad. Journ. Res.*, t. IX, p. 294-305, 9 fig., 3 pl., 1933.
- ELLIS J. B. et EVERHART B. M. — The North American Pyrenomycetes. 793 p., 41 pl., Newfield, N. J., 1892.
- FABRE J. H. — Essai sur les Sphériacées du département de Vaucluse. *Ann. Sc. Nat., Bot.*, 6^e Sér., t. IX, p. 66-118, 6 pl., 1878.
- FELTGEN J. — Vorstudien zu einer Pilz-Flora des Grossherzogthums Luxemburg. I. Theil : Ascomycetes, 417 p., 1899 ; Nachtr. II, 243 p., 1901 ; Nachtr. III, 328 p., 1903 ; Nachtr. IV, 91 p. (sans date).
- FRIES E. M. — Systema mycologicum. I-III. Lund, 1821-1832.
- FRIES E. M. — Summa Vegetabilium Scandinaviae. Section posterior, p. 259-572, 1849.
- FUCKEL L. — Symbolae mycologicae. Beiträge zur Kenntniss der rheinischen Pilze. *Jahrb. Nass. Ver. Nat.*, t. XXIII-XXIV, 1869. Nachtrag I, *id.*,

- t. XXV-XXVI, p. 287, 1871. Nachtrag II, *id.*, t. XXVII-XXVIII, p. 1; 1873. Nachtrag III, *id.*, t. XXIX-XXX, p. 1, 1876.
- FUSTING W. — Zur Entwicklungsgeschichte der Pyrenomyceten. *Bot. Zeit.*, t. XXV, p. 177-181, 185-189, 193-198, 305-311, 1867.
- GÄUMANN E. — Neuere Erfahrungen über die Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. *Zeitschr. f. Botanik*, t. XXXV, p. 433-513, 1940.
- GÄUMANN E. — Die Pilze. Grundzüge ihrer Entwicklungsgeschichte und Morphologie, 382 p., 440 fig., Bâle, 1949.
- GILKINET A. — Recherches morphologiques sur les Pyrénomycètes. I. Sordariées. *Bull. Acad. Roy. Belg.*, 2^e sér., t. XXXVII, fasc. 4, 28 p., 36 fig., avr. 1874.
- GREIS H. — Entwicklungsgeschichte von *Sordaria fimicola* (Rob). *Bot. Archiv.*, t. XXXVIII, p. 111-113, 1936.
- GREIS H. — Eumycetes (Fungi). Allgemeiner Teil; Bau, Entwicklung und Lebensweise der Pilze. in ENGLER et PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2^e édit. par Engler, Harms et Mattfeld, t. 5 a I, 360 p., 189 fig. Leipzig, 1943.
- GRIFFITHS D. — The North American Sordariaceae. *Mem. Torrey Botanical Club*, t. XI, p. 1-134, pl 1-19, New-York, 1901.
- GRIFFITHS D. et SEAVER F. J. — Fimetariaceae. *North American Flora*, vol. III, 1^{re} part., p. 65-88, déc. 1910.
- HANSEN E. C. — Fungi fimicola Danici. *Vidensk. Meddel. Kopenhagen*, p. 37-71, 207-354, 1876.
- HANSFORD C. G. — Contributions towards the fungus flora of Uganda. III. Some Uganda Ascomycetes. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, t. CLIII, fasc. 1, p. 4-52, 12 fig., 1940-1941.
- HAWKER L. E. — Physiology of Fungi. *Univ. London Press.*, 360 p., 5 pl, 37 fig., 1950.
- KAWKER L. E. — Morphological and physiological studies on *Sordaria destruens* (Shear) comb. nov. (Syn. : *Melanospora destruens*), *Sordaria fimicola* and *Melanospora zamiae*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXXIV, asc. 2, p. 174-186, 5 fig., juin 1951.
- HEIM R. — Les problèmes et les méthodes de la Mycologie aux Colonies. Conférence du 5 juillet 1943.
- HEIM R., NOUVEL J. et SACCAS A. — Sur un nouveau *Penicillium* à haut pouvoir antibiotique. *Acad. Roy. Belg., Bull. Cl. Sci.*, 5^e sér., t. XXXV, p. 42-49, 6 fig., janv. 1949.
- Von HOEHNEL F. — Fragmente zur Mykologie, n° 117, *Sitzungsb. Akad. Wiss. Wien (Math.-Nat. Kl.)*, t. CXVI, p. 116-120, 1907; n° 427, t. CXXIX, p. 1485-1486, 1909; n° 1200, t. CXXIX, p. 153-155, 1920; n° 202, t. CXXIX, p. 157-160, 1920; n° 1 203, t. CXXIX, p. 160-162, 1920; n° 1204, t. CXXIX, p. 163-164, 1920; n° 1205, t. CXXIX, p. 164-167, 1920.
- Von HOEHNEL F. — Mycologische Fragmente, n° CCXV, *Ann. Mycol.*, t. XVI, p. 73-75, 1918.
- HOROWITZ N. H. et autres. — Mustard gas mutations in *Neurospora*. *Science*, t. CIV, p. 233-234, 1946.
- INGOLD C. T. — Spore discharge in the Ascomycetes. I. Pyrenomycetes. *The new Phytologist*, t. XXXII, fasc. 3, p. 175-196., 10 fig., 1933.

- JACZEWSKI A. de. — Essai de classification naturelle des Pyrénomycètes. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. X, p. 13, 1894.
- KARSTEN P. A. — Fungi in insulis Spetzbergen et Beeren Eiland collecti. *Öfversigt af kongliga Vet. Akad. Förhandl.*, p. 91, 1872.
- KARSTEN P. A. — Revisio Monographica atque Synopsis Ascomycetum in Fennica. *Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn. (Helsingfors)*, t. II, p. 20-24, 46, 70, 77-79, 1881-1885.
- KARSTEN P. A. — Fragmenta Mycologica, XXVIII. *Hedwigia*, t. XXVIII, p. 366, 367, 1889.
- KARSTEN P. A. — Mycologia Fennica. II. Pyrenomycetes. 250 p.; 1873.
- KIRSCHSTEIN W. — Sphaeriales, in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, t. VII, n° 2, p. 164-304, nov. 1911.
- KIRSCHSTEIN W. — Remarks on a collection of British species of *Rosellinia* and a redistribution of the species of that genus. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XVIII, fasc. 4, p. 302-307, 6 fig., avr. 1934.
- KUNTZE O. — Revisio Genarum Plantarum, t. III, fasc. 3, 1898.
- LANGERON M. — Précis de Mycologie. Paris, Masson, 1945.
- LEWIS I. M. — The development of the spores in *Pleurage zygospora*. *Bot. Gaz.*, t. LI, p. 369-373, pl. XIX, 1911.
- LILLY V. G. et BARNETT H. L. — The influence of pH and certain growth factors on mycelial growth and perithecial formation by *Sordaria fimicola*. *Amer. Bot.*, t. XXXIV, p. 131-138, mars 1947.
- LILLY V. G. et BARNETT H. L. — Physiology of the Fungi. Mc Graw-Hill Book Co édit., 464 p., 81 fig., 1951.
- LINDAU G. — Pyrenomycetinae in ENGLER et PRANTL : Die natürlichen Pflanzenfamilien, t. I, fasc. I, p. 321-491, 61 fig., 1897.
- LINDEGREN C. C. et SCOTT M. M. — Formation of the ascospore wall in *Neurospora*. *La Cellule*, t. XLV, p. 359-371, 5 fig., 1 pl., 1936.
- LINK H. F. — Observations in Ordines plantarum naturales. *Mag. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin*, t. III, p. 3-42, 1809, t. VII, p. 25-45, 1816.
- LORING H. S. et FAIRLEY J. L. — Growth promoting activity of guanine for the purine deficient *Neurospora* 28610. *Journ. Biol. Chem.* t. CLXXII, p. 843, 1948.
- LORING H. S. et PIERCE J. G. — Pyrimidine nucleosides and nucleotides as growth factors for mutant strains of *Neurospora*. *Journ. Biol. Chem.*, t. CLIII, p. 61, 1944.
- LUERSSSEN C. — Pilze, in Udo DAMMER, Handbuch für Pflanzensammler, 1891.
- LUTTRELL E. S. — The morphology of *Sphaerostilbe aurantiicola* (B. et Br.) Petch. *Bull. Torrey Bot. Cl.*, t. LXXI, p. 599-619, 1944.
- The morphology of *Myiocopron Smilacis* (de Not.) Sacc. *Amer. J. Bot.*, t. XXXI, p. 640-649, 35 fig., 1944.
- MAIRE R. — Champignons Nord-Africains nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. du N.*, t. VIII, fasc. 7, p. 134-200, juill. 1917.
- MAISTRIAU C. et RONFLETTE C. — Quelques plantes plus ou moins rares observées à Beloel et dans les environs pendant l'année 1884. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, t. XXIII, 2° part., p. 158-164, 1884.
- MALENÇON G. — Les Truffes européennes. *Rev. de Mycol.*, t. III, Mém. h. s. n° 1, 92 p., 10 fig., 2 pl., avr. 1938.
- MARCHAL E. — Champignons coprophiles de la Belgique. I. *Bull. Soc. Roy. Bot.*

- Belg., t. XXIII, 2^e part., p. 9-17, 1884 ; II., *id.*, p. 59-61, 1884 ; III., *id.*, p. 88-94, 1884 ; IV., *id.*, t. XXIV, 1^{re} part., p. 57-74, 1885.
- MARIAT F. — Symbiose entre 2 Champignons (*Sphaerocybe concentrica* et *Sordaria fimicola*) et son influence sur leur croissance et leur fructification. *C. R. Acad. Sc.*, t. CCXXIX, fasc. I, p. 68-69, 1949.
- MARTENS P. — Cycle de développement et sexualité des Ascomycètes (Trav. biol. de l'Inst. J. B. Carnoy, Louvain (Belgique), n° 41). *La Cellule*, t. L, fasc. 2, p. 125-310 (244-247), 1946.
- MASSEE G. et SALMON E. — Researches on Coprophilous Fungi. I. *Ann. Bot.*, t. XV, p. 313-357, pl. XVII, XVIII, 1901 ; II. *id.*, t. XVI, p. 57-93, pl. IV, V, 1908.
- MIGULA W. — Thome's Krypt. Flora, t. III, fasc. 3, p. 118-137, 1913.
- MILLER J. H. — Biologic studies in the Sphaeriales. I. *Mycologia*, t. XX, p. 187-213, pl. XXI, XXII, 1928.
- MILLER J. H. — A revision of the classification of the Ascomycetes with special emphasis on the Pyrenomycetes. *Mycologia*, t. XLI, fasc. 2, p. 99-127, 37 fig., mars-avr. 1949.
- MOREAU C. — Un Ascomycète nouveau : *Melanospora brevirostrata* nov. sp. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXI, p. 53-60, 22 fig., 1945.
- MOREAU C. — *Bombardia coprophila* (Fries) Kirschstein sur excréments d'éléphants. *Rev. de Mycol.*, t. XII, fasc. 2, p. 79-82, 9 fig. oct. 1947.
- MOREAU C. — Le genre *Gelasinospora* Dowding. La Mycothèque, 1^{er} Suppl. (Catalogue des Collections... Muséum National d'Histoire Naturelle), p. 39-41, sept. 1951.
- MOREAU C. et MOREAU M. — Microflore fongique du Département de l'Aisne (1^{re} Contribution) Ascomycètes. *La Feuille des Naturalistes*, N. S., t. II, fasc. 4, p. 41-42, avr. 1947.
- MOREAU C. et MOREAU M. — Quelques Ascomycètes du Congo. *Rev. de Mycol.*, t. XIV, Suppl. col. n° 2, p. 50-66, 5 fig., déc. 1949.
- MOREAU C. et MOREAU M. — Pyrénomycètes du Caféier en Côte d'Ivoire. *Rev. de Mycol.*, t. XVI, Suppl. col. n° 1, p. 12-80, 21 fig., avr. 1951.
- MOREAU M. — Un Pyrénomycète coprophile nouveau : *Gnomonia fimicola*. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXIV, fasc. 3-4, p. 238-245, 10 fig., 1948.
- MOREAU F. — Les Champignons. Physiologie, morphologie et développement. Systématique. Paris, Encyclopédie entomologique, XXII-XXIII. Lechevalier, 1952-1953. 2 volumes, 2.060 pages et index, 1.300 figures.
- MOREAU F. et M^{me}. — Etude du développement du *Triangularia Bambusae* (van Beyma) Boedijn. *Rev. de Mycol.*, t. XV, fasc. 3, p. 146-158, 4 fig. déc. 1950.
- MOREAU F. et M^{me}. — Observations cytologiques sur les Ascomycètes du genre *Pleurage* Fr. *Revue de Mycol.*, t. XVI, fasc. 3, p. 198-208, 1 fig., déc. 1951.
- MORUZI C. — Sur des variations observées dans les cultures d'un Champignon Ascomycète : le *Sordaria macrospora* Auersw. *Assoc. fr. Avanc. Sc.*, 57^e Session, p. 290-291, 1935.
- MOUTON V. — Ascomycètes observés aux environs de Liège. I. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, t. XXV, 1^{re} part., p. 137-161, 1886 ; II., t. XXVI, 1^{re} part., p. 169-241, 1887 ; III. (Troisième notice sur des Ascomycètes nou-

- veaux ou peu connus), t. XXXVI, 2^e part., p. 10-21, 1897; IV, t. XXXIX, p. 37-53, 1900.
- MUNK A. — Some remarks on relations between stromatic and non-stromatic Pyrenomycetes. *Communications mycol. Congrès internat. Stockholm, Résumés*, p. 25, 1950.
- NANNFELD J. A. — Studien über die Morphologie und Systematik der nicht-lichenisierten inoperculaten Discomyceten. *Nova Acta Regiae Soc. Sc. Upsaliensis*, sér. IV, vol. 8, n° 2, 368 p., 20 pl., 47 fig., févr. 1932.
- NATRASS R. M. — A first list of Cyprus fungi. *Dept. of Agric., Cyprus*, 1937.
- NEES VON ESENBECK C. G. — Das System der Pilze und Schwämme, 329 p., 44 pl., Würzburg, 1817.
- VON NIESSL G. — Ueber die Teilung der Gattung *Sordaria*. *Hedwigia*, t. XXII, p. 153-156, 1883.
- NITSCHKE T. — Grundlage eines Systems der Pyrenomyceten *Verhandl. Naturhist. Ver. Bonn*, p. 70-77, 26 juin 1869.
- DE NOTARIS G. — Micromycetes Italici. Dec. V. *Mem. Acad. Torino*, t. X, p. 33-350, 1849.
- OUDEMANS C. A. J. A. — Révision des Champignons tant supérieurs qu'inférieurs trouvés jusqu'à ce jour dans les Pays-Bas, t. II (Phycomycètes, Pyrénomycètes), 491 p., 14 pl., mars 1897.
- PAGE W. M. — A contribution to the life-history of *Sordaria fimicola* (four spored form) with special reference to the abnormal spores. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XVII, fasc. 4, p. 296-301, 1933.
- PAGE W. M. — Note on abnormal spores in *Podospora minuta*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XX, fasc. 2, p. 186-189, 5 fig., 1936.
- PAGE W. M. — Contributions to the life history of certain coprophilous fungi. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XXIII, fasc. 3, p. 253-268, pl. VI-VII, 1939.
- PERSOON C. H. — Synopsis methodica fungorum. 706 p., Göttingen, 1801.
- PIEHL A. — The cytology and morphology of *Sordaria fimicola*. *Trans. Wisc. Acad.*, t. XXIV, p. 323-341, 1929.
- RITCHIE D. — The morphology of the perithecium of *Sordaria fimicola*. *J. Mitchell. Sc. Soc.*, t. LIII, p. 334, 1937.
- RIZET G. — Recherches sur la génétique des Ascomycètes. Etude expérimentale du *Podospora anserina*. Thèse Fac. Sci. Paris, 1943.
et divers articles in *Rev. de Mycol.*, *Bull. Soc. Myc. Fr.*, *C. R. Soc. biol.*, *Bull. Soc. linn. Norm.*, 1940-1942.
- RIZET G. et ENGELMANN C. — Contribution à l'étude génétique d'un Ascomycète tétrasporé : *Podospora anserina* (Ces.) Rehm. *Rev. Cytol. et Biol. végét.*, t. XI, fasc. 3-4, p. 202-304, 2 pl., 1949.
- ROBERGE M. — Liste des Hypoxylées, Mucédinées et Urédinées récoltées aux environs de Caen. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 1^{re} sér., t. X, p. 128-157, 1865 (publié par J. Morière).
- RYAN F. J. et autres. — The tube method of measuring the growth of *Neurospora*. *Am. Journ. Bot.*, t. XXX, p. 784-799, 1943.
- SACCARDO P. A. — Sylloge Fungorum. T; I, 1882; t. IX, 1891; t. XIV, 1899; t. XVI, 1902; t. XVII, 1905; t. XXII, 1913; t. XXIV, 1926.
- SATINA S. — Studies in the development of certain species of the Sordariaceae. *Bull. Soc. nat. Moscou*, t. XXX, p. 106-142, 1926.

- SAVULESCU T. — Une nouvelle espèce du genre *Paranthostomella* et considérations systématiques sur les *Sphaeriales pseudostromatae*. *Arch. roumaines Pathol. expér. et Microbiol.* t. VII, fasc. I., p. 7-32, 8 fig., mars 1934.
- SCHMIDT A. — Die Verbreitung der coprophilen Pilze Schlesiens. Inaugur. Dissertation, Breslau, 1912.
- SEAEVER F. J. — The genus *Lasiosphaeria*. *Mycologia*, t. IV, p. 115-124, pl. LXVI et LXVII, 1912.
- SEAEVER F. J. — The fungous flora of St Croix. *Mycologia*, t. XVII, fasc. I, p. 1-18, pl. I, janv.-fév. 1925.
- SHEAR C. L. et DODGE B. O. — Life histories and heterothallism of the red bread-mold fungi of the *Monilia sitophila* group. *Journ. Agric. Res.*, t. XXXIV, fasc. 11, p. 1019-1042, 4 pl., juin 1927.
- SPEGAZZINI C. — Fungi Argentini. Pugilli I-IV. *Annal. Soc. Cient. Argent.*, p. 181-183 ; 19-25 ; 15-17 ; 48 ; 1880-1882.
- SPEGAZZINI C. — Mycetes Chilensis. *Bol. Acad. Nac. Cienc. Cordoba*, t. XXV, p. 50-51, 72, 1921.
- STEVENSON J. — Mycologia scotica. *Scottish Naturalist*, t. VI à t. VII, 1881-1885.
- STOKES J. L. et autres. — Synthesis of pyridoxine by a « pyridoxinlees » x-ray mutant of *Neurospora sitophila*. *Arch. Biochem.*, t. II, p. 235-245, 1943.
- THEISSEN F. et SYDOW H. — Die Dothideales. Kritischsystematische Originaluntersuchungen. *Ann. Mycol.*, t. XIII, p. 149-746, 6 tabl., 1915.
- THEISSEN F. et SYDOW H. — Synoptische Tafeln. *Ann. Mycol.*, t. XV, p. 389-491, 38 fig., 1917.
- THEISSEN F. et SYDOW H. — Vorentwürfe zu den Pseudosphaeriales. *Ann. Mycol.*, t. XVI, p. 1-34, 5 fig., 1918.
- TRAVERSO J. B. — Flora Italica Cryptogamia. Pars I : Fungi, fasc. 1 : Pyrenomycetae. *Publ. Soc. Bot. Ital.*, 1906.
- TULASNE L. R. — Note sur l'appareil reproducteur dans les Lichens et les Champignons. *C. R. Acad. Sci.*, t. XXXII, p. 427-330, 470-475, 1851.
- TULASNE L. R. — Nouvelles recherches sur l'appareil reproducteur des Champignons. *Ann. Sci. nat., Bot.*, 3^e sér., t. XX, p. 129-182, 1853.
- TULASNE L. R. — Note sur l'appareil reproducteur multiple des Hypoxylées (D. C.) ou Pyrénomycètes (Fr.). *Ann. Sci. Nat., Bot.*, sér. IV, t. V, p. 107-118, 1856.
- TULASNE L. R. et C. — Selecta fungorum carpologia, 1865.
- VIALA P. et MARSAIS P. — Sclériase des raisins. *Ann. Inst. agron.*, 2^e sér., t. II, 68 p., 1927.
- VIZIOLI J. — Some Pyrenomycetes of Bermuda. *Mycologia*, t. XV, fasc. 3, p. 107-119, pl. X, XI, mai 1923.
- WEHMEYER L. E. — A biologic and phylogenetic study of the stromatic Sphaeriales. *Amer. J. Bot.*, t. XIII, fasc. 10, p. 575-645, déc. 1926.
- WEHMEYER L. E. — Contributions to a study of the fungous flora of Nova Scotia. VI. Pyrenomycetes. *Canad. Journ. Res.*, t. XX, p. 572-594, déc. 1942.
- WESTERGAARD, MOGENS, MITCHELLET HERSCHEL K. — *Neurospora*. V. Asynthe-

- tic medium favoring sexual reproduction. *Ann. Mycol. Bot.* 1 XXXIX p. 573-577, 1947.
- WILSON C. M. — Coprophilous Ascomycetes of Virginia. *Mycologia* 1 XXXIX fasc. 3, p. 374-377, mai-juin 1947.
- WINTER G. — Die deutschen Sordarien. *Abhandl. Naturh. Gesellsch. Halle* 1. XIII, fasc. 1, p. 65-107 (p. 1-45 dans une publication séparée), 1873.
- WINTER G. — Die Pilze in RARENBORN'S Kryptogamen Flora Deutschlands II. Abt., Leipzig, 1887.
- WOLF F. A. — Spore formation in *Podospora anserina* N&B. *Wissen. Ann. Mycol.*, t. X, p. 60-64, 1912.
- ZICKLER H. — Genetische Untersuchungen an einem heterothallischen Ascomyceten *Bombardia lunata* nov. sp. *Planta* 1 XXX p. 1-2, 1934.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
PRÉFACE	5
INTRODUCTION	9
CHAP. I. — Historique de la classification des Ascomycètes lagynocarpes	13
CHAP. II. — Conception traditionnelle de la famille des Sordariacées	31
CHAP. III. — Le matériel étudié; origine et technique d'étude	38
CHAP. IV. — Le genre <i>Sordaria</i>	48
A. Généralités	48
B. Morphologie	49
Mycélium	49
Périthèces	54
Asques	67
Paraphyses	72
Ascospores	72
Microconidies	82
Chlamydospores	82
C. Cytologie	82
Evolution du système vacuolaire dans :	
le mycélium	82
les asques	83
Evolution de l'appareil lipidique	85
Noyaux	87
D. Biologie	89
Caractères cultureux	89
Production des périthèces	96
Divers	100
E. Génétique	100
F. Ecologie	102
G. Systématique	105
Caractères généraux	105
Caractères propres à chaque espèce	106
Autres espèces décrites sous le nom de <i>Sordaria</i>	109
Le cas du <i>Sordaria bombardioides</i>	132
H. Conclusion	135

CHAP. V. — Le genre <i>Pleurage</i>	137
A. Généralités	137
B. Morphologie	138
Mycélium	138
Périthèces	144
Asques	160
Paraphyses	169
Ascospores	169
Microconidies	207
C. Cytologie	208
Evolution des appareils vacuolaire et lipidique dans les asques ..	208
Noyaux	210
D. Biologie	211
Caractères cultureux	211
Production des périthèces	222
Divers	227
E. Génétique	227
F. Ecologie	230
G. Systématique	232
Caractères généraux	232
Caractères propres à chaque espèce	233
Clef de détermination	249
Autres espèces rapportées au genre <i>Pleurage</i>	251
H. Conclusion	266
I. Les rapports des genres <i>Sordaria</i> et <i>Pleurage</i>	268
CHAP. VI. — Les autres membres de la famille des Sordariacées.	271
I. <i>Hypocopra</i>	271
II. <i>Delitschia</i>	275
Le cas du <i>Delitschia bisporula</i>	280
III. <i>Sporormia</i>	282
<i>Sporormia petasoniformis</i> nov. sp.	285
IV. <i>Pleophragmia</i>	287
V. <i>Sporormiella</i>	287
Conclusion	287
CHAP. VII. — Les genres proches des <i>Sordaria</i> et des <i>Pleurage</i> ...	289
I. <i>Gelasinospora</i>	289
II. <i>Neurospora</i>	292
III. <i>Coniochaeta</i>	295
IV. <i>Bombardia</i>	299
V. <i>Triangularia</i>	304
CONCLUSIONS	309
RÉSUMÉ	313
APPENDICE : Apports nouveaux et modifications proposées à la nomenclature	317
BIBLIOGRAPHIE	320

ACHEVÉ D'IMPRIMER
LE 28 JANVIER 1954
PAR
L'IMPRIMERIE JOUVE
15, RUE RACINE, PARIS

POUR
PAUL LECHEVALIER, EDITEUR
LIBRAIRE POUR LES SCIENCES NATURELLES
12, RUE DE TOURNON, PARIS (VI^e)

N^o de production : 367
Dépôt légal effectué : 1^{er} trimestre 1954

ENCYCLOPÉDIE
MYCOLOGIQUE



XXV

LES GENRES
SORDARIA ET PLEURAGE

Leurs affinités systématiques

par

Claude MOREAU

PAUL LECHEVALIER, ÉDITEUR
PARIS-VI^e — 12, RUE DE TOURNON, 12 — PARIS-VI^e

1953

Editions
LECHEVALIER

ix actuel
500 fr.

